3e série, t. Ve. — 1877. — No 3.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME CINQUIÈME

Feuilles 8-10 (4, 18 décembre 1876), C.

Planche II.

PARIS

AU SIÉGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77

1876 a 1877

Le Bulletin parait par livraisons mensuelles.

MAI 1877

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres,

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années, l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale. (*Décret du 12 décembre 1873.*) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société. *(Art. 4 du règlement administratif.)*

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres. *(Art. 12 du règlement administratif.)*

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs. *(Séance du 20 novembre 1871.)*

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1876-1877.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
6	4	8	5	5	2	7	4
		15			5*		
20	18	29	19	19	16	28	18

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

LIBRARY OF JAMES BANAR

» des conditions qui favoriseraient un apport de masses très-profondé-
» ment situées.

» D'ailleurs, sans qu'il y ait lieu de recourir à cette hypothèse
» d'éruptions exceptionnellement profondes, ces roches basaltiques
» elles-mêmes, qui renferment au-delà de 20 pour 100 de leur poids
» d'oxyde de fer, pourraient avoir subi, en arrivant au jour, une ré-
» duction partielle, de même que dans les expériences que je viens de
» rappeler. Cette hypothèse serait d'autant plus admissible pour la ré-
» gion qui nous occupe, que le Groenland renferme, entre le 69e et le
» 72e degré de latitude, des couches de lignite nombreuses, épaisses et
» parfois exploitables, particulièrement dans l'île de Disko où est situé
» Ovifak. On y connaît également des gisements de graphite. De telles
» masses charbonneuses pourraient avoir été rencontrées par les basaltes
» dans leur ascension vers la surface.

» Je suis donc loin de considérer comme impossible que des masses
» de fer natif et nickélifère puissent avoir été apportées jusqu'à la
» surface du globe par des éruptions ; mais tant qu'un fait d'une telle
» importance n'aura pas été reconnu sur place et démontré par des
» observations précises, on n'est pas en droit de l'admettre. Il ne faut
» pas se laisser séduire par le haut intérêt qu'il présenterait, en four-
» nissant une confirmation des inductions théoriques que je viens de
» rappeler, et par la nouvelle preuve qu'il procurerait de l'unité de
» composition des corps célestes accessibles à nos observations (1). »

M. **de Chancourtois** réplique comme suit :

M. Daubrée vient de rappeler que dès 1866 il a indiqué la possibilité du fer éruptif. Je suis loin de vouloir soulever une question de priorité pour une idée qui découle si naturellement de la théorie géologique généralement admise, que je l'ai toujours exposée comme du domaine scientifique commun, depuis que je professe et particulièrement depuis que Haidinger a donné une nouvelle impulsion aux études sur les météorites. Je ne pense pas d'ailleurs que M. Daubrée, de son côté, revendique cette idée comme sienne.

Quant à la justification de l'idée par la découverte du fer d'Ovifak, je tiens à constater que mon opinion n'a jamais varié.

A l'égard des conditions de gisement visées ci-dessus et que j'avais signalées dans la séance de la Société du 4 mars, d'après mes souvenirs du Groenland, je dois ajouter que je persiste à y voir un argument en faveur de l'origine éruptive directe.

(1) *Loc. cit.*, p. 1548.

Les secrétaires analysent les notes suivantes :

Note sur une **Faille** *de la côte Noeulon, à* **Vouécourt** *(Haute-Marne),*

par M. **Tombeck.**

Les travaux exécutés au pied de la côte Noeulon, à Vouécourt, nous ont mis à même, M. Royer et moi, de constater un curieux phénomène que je crois utile de signaler à la Société.

La tranchée a, en effet, mis à découvert une petite faille, pratiquée dans la masse des terrains coralliens, et parallèle à la grande faille de Grandvaux, dont elle est évidemment une dépendance. Cette faille, du reste, n'a produit qu'une dénivellation insignifiante, et met en contact, non pas deux couches différentes, mais deux parties d'une même couche.

Or, entre les lèvres de la faille, écartées de 50 centimètres environ, on constate l'existence d'un filon de calcaire spathique, ce qui montre que la fissure a été parcourue pendant de longues années par des courants d'eau chargée de calcaire, dont les dépôts ont fini par la combler.

Jusque-là rien de bien intéressant. Mais ce qui l'est davantage, c'est que, dans l'épaisseur de la masse spathique, on remarque, du côté du bord relevé de la faille, une surface qui a dû être autrefois la face extérieure du filon, et qui est polie et striée, comme si la paroi avait éprouvé, et sans doute pendant un temps assez long, des trépidations et des oscillations verticales. A cette période de trouble a dû succéder une période de calme : car la fissure paraît s'être élargie, et de nouveaux dépôts spathiques sont venus se superposer aux premiers, dont ils ont à peu près doublé l'épaisseur. Les oscillations du sol ont ensuite recommencé, et la face externe du filon, celle qui est aujourd'hui en contact avec la paroi de la faille, est polie et striée, comme la face ancienne maintenant englobée dans la masse spathique.

On le voit donc, les phénomènes dont la faille de la côte Noeulon a été le théâtre n'ont point été des phénomènes instantanés, et, sans parler du remplissage de la fissure, qui vraisemblablement a exigé bien du temps, les commotions qui ont disloqué le sol paraissent s'être renouvelées plusieurs fois sur le même point, et sans doute à de longs intervalles.

A vrai dire, de pareils faits ne sont pas nouveaux, et dans la séance du 18 janvier 1875, M. de Chancourtois avançait que certaines failles

avaient été rouvertes plusieurs fois dans la suite des âges, et même pendant le cours de périodes géologiques différentes.

J'ai cru intéressant de citer un nouvel exemple d'un phénomène capable d'éclaircir un peu l'histoire encore si obscure des failles.

Étude des **terrains** *du* **Bois de la Bâtie** *près Genève,* par M. Th. **Ébray.**

Le sujet d'étude que nous allons essayer de traiter a déjà préoccupé des naturalistes et des géologues sérieux ; on devrait donc pouvoir supposer qu'il est épuisé.

A part un affleurement de molasse, que l'on rencontre dans le Nant d'Avanchet, les berges du Rhône, aux environs immédiats de Genève, sont constituées par les terrains quaternaires.

Nous savons tous combien l'étude de ces terrains présente de difficultés et combien sont complexes les phénomènes qui ont donné lieu à leur formation. Où chercher, en effet, les causes des grandes dénudations ? Est-ce, comme nous le croyons, la mer qui, par son volume déplacé, a balayé les continents ? Ou sont-ce les glaciers élargis et allongés des anciens temps qui, par leur fonte, ont produit ces effets gigantesques ? Des lacs occupant quelques sommités auraient-ils brisé leurs barrages et se seraient-ils déversés en ravinant ce qui se trouvait sur le passage de leurs eaux furieuses ? Dans ces deux dernières suppositions, le volume d'eau n'est plus en rapport avec l'effet dont on recherche la cause.

Les conglomérats, qui remplissent les vallées sur des épaisseurs parfois supérieures à cent mètres, ont été attribués par les uns à l'action glaciaire, par d'autres à des phénomènes diluviens.

M. Falsan s'exprime ainsi à ce sujet (1) : « Je puis donc, ce me semble, appeler ces alluvions *alluvions glaciaires,* et comme elles sont bien antérieures à celles qu'ont déposées depuis lors nos fleuves actuels, il m'est permis également de les appeler *alluvions anciennes* (p. 734); » et il appelle ces alluvions alluvions glaciaires parce que les fleuves qui les ont déposées ont arraché aux moraines tous les débris qui les composent (p. 733).

Le Rhône actuel et ses affluents en font tout autant aujourd'hui, ce

(1) *Considérations stratigraphiques sur la présence de fossiles miocènes et pliocènes au milieu des alluvions glaciaires et du terrain erratique des environs de Lyon. Bull. Soc. géol.*, 3e série, t. III, p. 727.

me semble, et cependant personne ne songe à donner à leurs alluvions le nom d'alluvions glaciaires.

M. Lory, au contraire, dit (1), en parlant des conglomérats du Bois de la Bâtie, qui sont du même âge et ont la même composition que ceux de la Bresse : « *L'alluvion ancienne présente éminemment les caractères d'un dépôt formé par une grande rivière torrentielle.* »

Mais une grande dénudation a sa contre-partie : les matériaux enlevés par les courants dévastateurs se retrouvent dans les conglomérats et dans une grande partie des dépôts plus ou moins réguliers que ces courants ont formés.

Disposition générale des terrains quaternaires du Bois de la Bâtie.— Nous admettons, d'après les superpositions bien nettes qui se constatent du Nant d'Avanchet, près de Meyrin, au Bois de la Bâtie, que les conglomérats diluviens reposent directement, et sans l'intermédiaire d'une couche de glaise, sur la molasse. Nous ne reproduirons pas la coupe que M. Favre donne de ces terrains (2); nous remarquons d'ailleurs que, dans les escarpements qui bordent le Rhône, on ne constate aucune couche de glaise à la base de ces conglomérats: ce fait rend déjà fort problématique l'existence d'une couche semblable au pied du Bois de la Bâtie.

Les conglomérats sont surmontés par des marnes qui contiennent des galets en général fort roulés et quelquefois striés. Elles sont couronnées assez souvent par des argiles sableuses, résultant du remaniement par les pluies des argiles sous-jacentes.

Nous verrons pourquoi nous envisageons la couche de glaise qui occupe souterrainement la plaine de la Praille, en se développant d'une part jusqu'au Salève, d'autre part jusque vers le pied du Bois de la Bâtie, comme le prolongement de la couche de marne supérieure au conglomérat, et nous allons montrer comment M. Lory a été conduit à considérer comme un affleurement de couche passant sous les conglomérats, de simples éboulements dont nous étudierons la provenance et les allures.

Nous ne pensons pas que les berges quaternaires du Rhône se soient déposées telles qu'on les voit aujourd'hui. Il convient d'assimiler ces dépôts à des remblais de sables et de cailloux, qui se formaient sous l'eau en mouvement et qui ne pouvaient se maintenir dans ces circonstances que sous des inclinaisons de 3 de base sur 2 de hauteur.

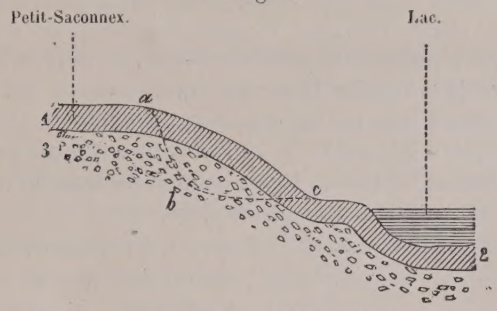
Les berges du Rhône, vers la Jonction, ont 3 de hauteur sur 1 de

(1) *Compte-rendu des observations faites sur les Alluvions anciennes et les dépôts glaciaires du Bois de la Bâtie, Bull.*, 3e série, t. III, p. 723.

(2) *Recherches géologiques*, pl. II, fig. 9.

base, tandis que celles qui suivent la route de Lyon ou celles qui bordent le lac aux Pâquis ont les allures suivantes (fig. 1) :

Fig. 1.

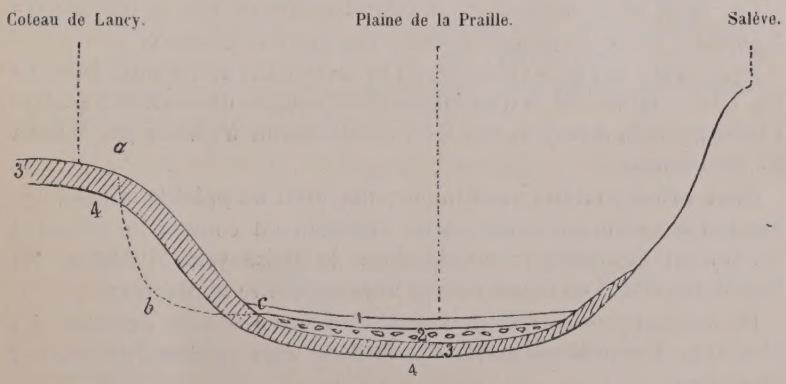


1. Couche de glaise avec cailloux roulés et souvent striés.
2. Glaise déposée par le lac.
3. Conglomérats.

La marne à cailloux striés enveloppe les conglomérats comme un manteau et passe sous celle que dépose aujourd'hui le lac de Genève. Ces deux marnes ont exactement la même composition chimique.

Vers Lancy le prolongement du coteau de la Bâtie offre, dans les endroits où la couche des conglomérats n'a pas été mise au jour par les ravinements, la coupe représentée par la figure 2.

Fig. 2.



1. Sable argileux, avec coquilles analogues à celles qui vivent aux environs de Genève.
2. Cailloux semblables à ceux de l'Arve, mais contenant quelques fragments roulés de briques, résultant probablement d'une inondation aux temps historiques.
3. Couche de marne avec cailloux striés et non striés.
4. Conglomérats.

S'il est inadmissible que la couche qui occupe la plaine de la Praille passe dans le conglomérat, on pourrait, avec plus de vraisemblance, supposer qu'elle représente un ancien dépôt du lac de Genève.

Faisons une autre hypothèse et supposons maintenant qu'un courant, le Rhône, vienne corroder le pied du coteau, on obtiendra la courbe *a b c,* qui représente le profil des pentes du Bois de la Bâtie. La partie inférieure de la couche de marne simule dans ce cas une autre couche qui passerait sous les conglomérats. Étudions maintenant les divers couloirs qui ont conduit et qui conduisent tous les jours les marnes supérieures au pied de l'escarpement du Bois de la Bâtie, en simulant ainsi une véritable couche en place.

Après avoir traversé le pont de la Jonction, on rencontre à droite un petit chemin, qui, après avoir longé pendant une trentaine de mètres le Rhône, monte sur le plateau de la promenade ; ce n'est pas celui que M. Lory a figuré sur son croquis. Au tiers environ de sa hauteur, on voit une coulée de glaise qui communique, vers le haut, avec les affleurements de la formation régulière ; elle passe entre deux grands blocs de conglomérats et s'étale ensuite en amont et en aval au pied de l'escarpement.

Un deuxième couloir part de l'auberge dite de la *Jonction ;* il occupe le sommet du plateau et descend sur la berge jusque dans le Rhône. La coulée de glaise est facile à suivre ; elle s'étale comme la précédente le long et au pied du talus. Les éboulements sont peu à peu repris par le Rhône et remplacés par d'autres.

Ces deux premiers couloirs se relient fortement vers le bas et contribuent à rendre le pied de cet escarpement fort glaiseux.

Une preuve des plus évidentes de la chûte de la glaise supérieure au fond de la vallée, est la translation d'un petit pavillon situé à côté de l'auberge de la *Jonction,* qui tend constamment à glisser sur le talus en mouvement.

Deux autres couloirs assez importants, dont un précède immédiatement la brasserie en construction, fonctionnent comme les autres et conduisent des masses considérables de glaise vers le Rhône. En amont du pont il en existe encore trois ou quatre semblables.

En mettant provisoirement de côté l'enclave que nous examinerons plus loin, il se présente au Bois de la Bâtie trois systèmes de couches de glaise :

1° Grande nappe supérieure, en place, avec cailloux striés.

2° Couche aujourd'hui rarement visible, prolongement probable de la couche précédente, pouvant aussi représenter un ancien dépôt du lac. Elle se trouve dans la plaine de la Praille au-dessous d'une couche de conglomérats récents, et elle appa-

rait, dans les moments de sécheresse, au fond d'une excavation pratiquée dans les sablières du chemin de Lancy, près du café Sermanda.

3° Amas irréguliers de marnes éboulées, occupant le pied du Bois de la Bâtie au niveau des chemins inférieurs. Ils ont été confondus par M. Lory avec une couche en place qui passerait sous les conglomérats.

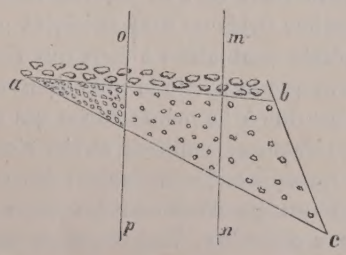
Des conglomérats. — Les éléments dont se composent les conglomérats sont de grosseur très-variable, depuis des blocs d'un à deux décimètres cubes jusqu'à des grains de sable très-fin. Il est permis de conclure de ce fait que les roches qui les ont fournis se trouvent à une assez grande distance de Genève. On constate dans la masse de ces conglomérats quelques fragments plus ou moins sphériques ; mais la forme dominante est la forme lenticulaire allongée ; ce qui prouve que les roches qui ont fourni ces matériaux se délitaient en feuillets plutôt qu'en bancs.

Les éléments des conglomérats proviennent de la vallée de l'Arve, comme de celle du Rhône, et l'on trouve dans les *Recherches géologiques* de M. Alph. Favre l'énumération des roches dont ils se composent.

Ils ne nous ont pas offert de cailloux striés ; on ne peut donc absolument pas les ranger dans les terrains glaciaires.

Nous devons parler d'un accident très-remarquable qui s'est manifesté au milieu des conglomérats lors de la construction du chemin qui conduit de la nouvelle brasserie Flueler sur le plateau de Saint-Georges. Jusqu'à ce jour on n'avait pas encore constaté d'indice de la formation des marnes à cailloux striés au milieu des conglomérats ; mais la construction du chemin en question est venue prouver que les courants qui les ont formés ont pu contenir des parties plus ou moins torrentielles d'eau boueuse. On remarque en effet, au premier tournant, dans le déblai de ce chemin, un petit affleurement lenticulaire de glaise mélangée de cailloux striés ou non, dont nous allons donner une description aussi complète que possible (1).

Fig. 3.



(1) Comme le dit M. Lory, l'intercalation de cette petite couche dans les conglomérats est évidente, mais il n'en est pas de même pour la couche rencontrée dans les fondations du pont de la Jonction.

Cette enclave a été mentionnée par M. Lory, qui se contente de figurer, sur sa coupe, un dépôt triangulaire, qu'il désigne par le nom de *nappe de boue glaciaire intercalée,* sans mentionner les curieuses modifications que l'on remarque dans cette nappe, dont la figure 3 reproduit la coupe.

a b c est la partie triangulaire qui a été mise au jour par le déblai de la brasserie. La partie la plus glaiseuse, *m n b c,* se trouve vers le bas, c'est-à-dire dans la portion la plus épaisse de ce petit dépôt accidentel, qui, en ce point, n'a pas plus de 3 mètres d'épaisseur sur 80 mètres de longueur apparente. En se dirigeant vers la pointe *a,* on voit s'accroître le nombre des cailloux et la proportion des cailloux non striés augmente. Tandis que dans la partie *m n b c* on compte 120 cailloux par mètre superficiel, on en trouve déjà 250 dans la partie *o p m n ;* quant à la partie extrême, *a o p,* elle ne diffère pas du conglomérat qui l'entoure.

On ne saurait se tromper sur la limite supérieure de ce petit dépôt ; elle est indiquée d'une façon très-remarquable par un cordon de gros galets en général fort roulés. M. Lory dit que ces galets sont à peine roulés : les croquis ci-dessous (fig. 4-6) donnent la coupe de trois d'entre eux pris au hasard :

Fig. 4.

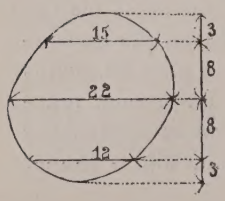


Fig. 5.

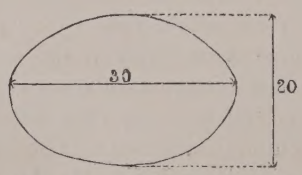
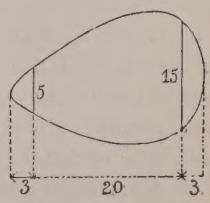


Fig. 6.



On se demande maintenant ce que signifie cette petite enclave de boue contenant des galets striés ou non striés, et passant insensiblement à des conglomérats semblables à ceux qui l'entourent. Ce passage insensible prouve que la partie la plus épaisse, formée de boue avec cailloux striés, est due à la même cause qui a formé la seconde composée de conglomérats sans cailloux striés, c'est-à-dire à un courant d'eau. La boue transportait entre autres des matériaux arrachés aux moraines et qui ont pu conserver les stries puisqu'ils cheminaient dans un milieu onctueux. Vers la partie supérieure les galets frottaient les uns contre les autres et les stries disparaissaient.

Nous nous sommes rendu compte que ces stries ont pu se maintenir fort longtemps en cheminant dans un liquide boueux. Aussitôt que la

machine hydraulique de M. Flueler sera construite, nous y ferons adapter la machine Daubrée, et de cette façon on pourra la faire tourner en déterminant très-exactement la distance parcourue au moment où les stries auront disparu.

On peut donc tirer de ces faits les conclusions suivantes :

1° La petite enclave dont il vient d'être question représente un dépôt provenant, vers son milieu, d'eaux bourbeuses en mouvement qui ont traversé les eaux plus claires qui déposaient les conglomérats.

2° Vers les bords les eaux de ce torrent ressemblaient à celles des conglomérats.

3° Ce torrent s'appropriait des matériaux morainiques à des distances probablement assez considérables.

4° Les stries des cailloux s'y conservaient parce que ceux-ci ne frottaient pas, dans leur parcours, les uns contre les autres ; ils glissaient, au contraire, dans un liquide plus ou moins épais.

Des marnes à cailloux striés. — Nous constaterons tout d'abord que ces marnes s'étendent en une nappe fort régulière depuis Tanninges jusqu'au-delà de Bellegarde ; qu'elles atteignent l'altitude de 600 mètres, en s'élevant peu à peu ; qu'elles suivent les allures des conglomérats sous-jacents, en se modelant sur eux.

Elles n'offrent pas les irrégularités des moraines ; elles n'en n'ont ni la forme, ni les allures.

Leur disposition régulière excluant l'idée d'une moraine, il faut supposer que cette grande nappe a été déposée par un courant boueux. D'après nos données, les matériaux striés, en supposant qu'ils proviennent de glaciers, comme cela est probable, ont pu avoir été arrachés à des moraines situées loin de Genève.

Nous admettons donc que ce courant boueux est venu à la suite des courants beaucoup plus considérables qui ont déposé les conglomérats ; que ceux-ci peuvent être considérés comme les précurseurs de l'époque où les glaciers délimités par les blocs erratiques ont envahi des surfaces qui s'étendirent jusqu'à Lyon.

Nous ne savons donc pas jusqu'à quel point on peut désigner cette nappe de marne par le terme d'argile *glaciaire*. Elle doit provenir de deux causes : 1° de l'enlèvement de la boue des moraines en voie de progression, par des courants diminutifs des courants des conglomérats ; 2° de l'arrachement et du délayage des roches marneuses qui se trouvaient sur le parcours de ces courants. C'est de cette façon que se forment les boues de l'Isère et de beaucoup d'autres torrents qui descendent des Alpes où dominent des schistes triasiques se délayant facilement dans l'eau.

Quelques mots sur la **Stratigraphie** *de l'époque* **miocène,** par M. **Tardy.**

La série des dépôts qui ont suivi la grande mer à *Natica crassatina* débute en Ligurie par des couches terrestres ou lacustres, tandis que sur le versant français, dans la vallée de Barrême, elle commence par des dépôts erratiques.

Le bassin tertiaire de Barrême a été d'abord un golfe profond et étroit, puis une vallée resserrée. Cette disposition permet de supposer que les agents du premier dépôt erratique ont pu raviner le sol et mettre ainsi ce dépôt en contact avec les grès à *Natica crassatina*. Les couches qui ont ainsi disparu devaient correspondre aux lignites de Cadibona.

Au-dessus du dépôt erratique à cailloux de serpentine, on trouve, d'après M. A. Garnier, la *Melania semidecussata*, puis quatre bancs de poudingues alternant avec des calcaires et des argiles.

Or, n'est-il pas rationnel de penser que le puissant agent, quel qu'il soit, qui a déposé à la colline de Turin cinq bancs puissants de poudingues, a dû produire simultanément, sur les autres points des Alpes, des dépôts analogues superposés en un même nombre d'assises? Dès lors, si la stratigraphie d'une de ces séries est bien établie, il convient de la prendre pour type.

Dans les *Tableaux* de M. Renevier, toute la série du Nagelfluh est confinée dans l'Aquitanien. Il en résulte que toute la série des poudingues de Barrême devrait rentrer dans cet étage, ainsi que celle de la colline de Turin. Mais ce classement est en contradiction avec celui que Pareto a donné en 1865 (1). D'après Pareto, en effet, la dernière assise des poudingues serait tortonienne; ce qui placerait les couches à *Helix Ramondi* de Barrême au niveau des calcaires d'Œningen, tandis que dans le premier système elles restent les contemporaines des autres calcaires à *Helix Ramondi*.

Dans mes *Quelques mots sur la rivière d'Ain et le Jura à l'époque miocène* (2), j'ai cherché à montrer comment, après le dépôt des molasses à *Pecten scabrellus* à Saint-Laurent-Grand-Vaux (Jura), cette région s'était soulevée et avait fourni à l'Ain le mica laissé par cette

(1) *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional, Bull.*, 2e sér., t. XXII, p. 210.

(2) *Bull.*, 3e sér., t. IV, p. 577.

rivière dans sa barre à Varambon. Sur cette barre il s'est formé un dépôt erratique assez important. Ce dépôt doit, comme ceux des autres époques, avoir des analogues au pied des autres grandes chaînes de montagnes. Aussi m'a-t-il semblé rationnel de le placer dès l'abord au niveau des galets vosgiens de Raube en Delémont. Ce sera donc, d'après les *Tableaux* de M. Renevier, l'équivalent des graviers à *Dinotherium giganteum* d'Eppelsheim. A cause de ses fossiles et de ses cailloux striés, l'alluvion que M. Rames désigne par la lettre F est aussi de cet âge.

Sur cette alluvion repose le tuf ponceux, dont quelques couches, à l'état de cinérite, ont fourni à M. Rames de très-belles empreintes de plantes qui, d'après M. de Saporta, sont, en majeure partie, les mêmes que celles de Meximieux. On peut dès lors supposer que la partie moyenne du tuf ponceux est du même âge que les tufs de Meximieux. Or, dans la Bresse, les recherches de M. Falsan ont montré que les tufs de Meximieux sont séparés de la couche erratique que j'ai signalée à Varambon (1), par les argiles et sables d'eau douce à lignites et à *Melanopsis buccinoïdea* (var. *minuta*). Cette série d'eau douce correspondrait donc à la partie inférieure du tuf ponceux du Cantal. et peut-être à la base des assises subapennines de M. Renevier.

L'alluvion à ossements de *Dinotherium giganteum, Mastodon angustidens, Amphicyon,* etc., étudiée par M. Rames, repose, selon ce géologue, sur le basalte ancien, E. Cette roche d'épanchement est donc probablement du même âge que la barre de l'Ain à Varambon, et on peut presque croire que la sortie du basalte a été en relation avec le mouvement qui a émergé définitivement la chaîne Est du Jura peu de temps avant la formation de cette barre. Le principal résultat de cette discussion sera de fixer pour l'étude et pour la classification des couches de la Bresse, un jalon précis dans la couche erratique qui sépare les formations marines des dépôts lacustres, et qui semble correspondre aussi bien que possible au niveau des alluvions à *Dinotherium*.

Dans le Cantal, d'après M. Rames, le basalte ancien repose sur des calcaires lacustres à *Helix Arvernensis*, *Planorbis cornu* et *Bythinia Dubuissoni*. S'il n'y a pas eu de lacune dans la sédimentation, et si, comme l'aspect de la coulée du Puy-Courny semble l'indiquer, l'épanchement du basalte a été de courte durée, le *Planorbis cornu* serait ici contemporain du Tortonien supérieur, absolument comme si nous suivions pour les dépôts de Barrême la classification adoptée par M. Pareto pour la colline de Turin.

(1) *Les Glaciers miocènes en Bresse, Bull.*, 3e sér., t. IV, p. 181; séance du 17 janvier 1876.

	BASSIN DE PARIS (*Tardy*).	*Tableaux de M. Renevier.*		COLLINE DE TURIN.	BARRÊME (*A. Garnier*).	BRESSE et JURA.	AURILLAC (*Rames*).
						Molasses lacustres (A).	(?) 3e période de tranquillité.
9						Tufs de Meximieux.	Cinérites à plantes et Tuf ponceux, G.
8		Galets vosgiens de Raube.	Graviers d'Eppelsheim.			Marnes à lignites. Erratique de Varambon.	Argiles et graviers, F.
7		Lignite de Kaepfnach.				Barre de l'Ain. Dernier soulèvement du Jura (Chaîne Est).	Basalte ancien, E.
6	Faluns de Touraine, d'après M. Renevier.	Molasse marine de La Chaux-de-Fonds.	Muchelsandstein de la plaine suisse.			*Pecten scabrellus* dans le Jura oriental.	
5	Sables à *Dinotherium Curieri* de l'Orléanais.	Molasse inférieure de Saint-Gall et Lucerne.	Molasse grise de Lausanne.			Molasse grise et bleue des Usses.	
	Calcaire d'eau douce de l'Orléanais et de la Beauce.	Molasse de Delémont à *Helix Ramondi*.	Calcaire de Mayence à *Helix Ramondi*.		Calcaire à Lymnées et *Helix Ramondi*. Calcaires à *Unio, Planorbis cornu*, empreintes de Cérithes, graines de *Chara*, *Bythinia Dubuissoni*.	Calcaire de Coligny à *Helix Ramondi* (Benoît) (Cet *Helix* se trouve dans la collection de M. le docteur Michel de Coligny).	Puissantes assises calcaires, D'', à *Helix Arvernensis*, Lymnées et *Planorbis cornu*.
	Meulières de Montmorency à *Chara* et Lymnées.			Sables et calcaires de Pecetto.	Argiles à Lymnées.		Marnes calcaires et silex à Cérithes et *B. Dubuissoni*, D'. Argiles peu fossilifères, D.
4	Argiles à couleurs vives, mêlées de meulières en fragments à angles vifs et sans aucun ordre, avec *Chara*, Planorbes et Potamides (?).		Nagelfluh ou poudingues de Lavaux, alternant avec des schistes à feuilles.	Les quatre puissants bancs de conglomérats séparés par des lits de marnes que j'ai décrits en 1872.	Calcaires siliceux. Poudingues et argiles d'apparence lacustre, de couleur rose, sans fossiles ; épaisseur, environ 100 mètres.	Peut-être les bancs de poudingues que l'on voit çà et là, au bord de la Bresse, appliqués à la base de la dernière chaîne du Jura, et aussi le conglomérat local de St-Martin-de-Bavel.	Argiles rouges bariolées et sable quartzeux très-grossier, avec dépôt tumultueux de gros galets de quartz, de granite, de gneiss, les uns anguleux, les autres à peine roulés, sans fossile connu, C, C'.
				Marnes et sables.	*Melania semidecussata*.		
3	Grès mince, ferrugineux.			Poudingue de la Superga.	Poudingue inférieur.		Poudingue inférieur, C''.
2	Meulière à Potamides.		Molasse rouge de Vevey.				
1	Grès de Fontainebleau.	Flysch.			Grès à *Natica crassatina* (raviné).		

Les deux systèmes de classement des dépôts antérieurs à l'*Helix Ramondi* se justifient donc : l'un, adopté par M. Renevier, se prête mieux à la coordination des assises, lorsque l'*Helix Ramondi* est surmonté par des couches marines; l'autre, celui de M. Pareto, peut s'appliquer aux formations qui ne sont pas recouvertes par des dépôts marins. Il me semble dès lors possible de les accorder en admettant que dans les régions lacustres, comme à Aurillac, la faune du *Planorbis cornu* s'est perpétuée assez haut dans la série, jusqu'à ce qu'un dépôt marin ou une coulée de basalte ou un autre agent l'aient éteinte.

Mais pour ce qui est de la colline de Turin, il convient de choisir la classification la plus généralement adoptée pour les formations de cet âge, et de la faire rentrer tout entière entre la zone à *Helix Ramondi* et le niveau de Cadibona, à la hauteur de la série des poudingues de Barrême, telle que l'a établie M. A. Garnier. C'est ce que j'ai fait dans le tableau ci-contre (1).

Séance du 18 *décembre* 1876.

PRÉSIDENCE DE M. EDM. PELLAT.

M. Sauvage, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Vanden Broeck (Ernest), rue de Terreneuve, 124, à Bruxelles (Belgique), présenté par MM. Delesse et G. Dollfus.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. Cotteau dépose sur le bureau la *Description des Échinides tertiaires des îles Saint-Barthélemy et Anguilla* (voir la *Liste des dons*), et fait, au sujet de ce travail, la communication suivante :

(1) (A). Une étude récente m'a conduit à placer les molasses lacustres au-dessus des tufs de Meximieux. Cette conclusion me semble devoir être définitive.

Bien que l'expression *molasses lacustres* soit inexacte, je la conserve jusqu'à ce que j'aie montré la véritable origine de ces couches, en donnant, d'après une série de puits profonds, la composition et la forme du sous-sol de la Dombes.

(Note ajoutée pendant l'impression.)

Échinides tertiaires *des îles* **Saint-Barthélemy** *et d'***Anguilla,**

par M. **Cotteau.**

Je viens de publier dans les *Mémoires de l'Académie R. des Sciences de Suède* la description des Échinides recueillis dans les terrains tertiaires (éocène et miocène) des possessions suédoises aux Antilles, les îles Saint-Barthélemy et d'Anguilla, par le docteur Cleve. Plus de trois cents échantillons, dont quelques-uns d'une très-belle conservation, ont été mis à ma disposition. C'était pour moi une bonne fortune d'étudier, à l'aide de matériaux si importants, cette faune en grande partie inconnue jusqu'ici, et de pouvoir la comparer à celle des dépôts du même âge qui existent, si largement développés et si riches en Échinides, dans l'ancien continent.

Les espèces que j'ai pu déterminer et qui sont décrites dans mon mémoire, sont au nombre de trente-trois : dix-huit ont été trouvées dans le terrain éocène et seize dans le terrain miocène. Une seule, l'*Agassizia Clevei*, est commune aux deux terrains.

Les dix-huit espèces du terrain éocène sont réparties en douze genres :

Cidaris Loveni, Cott.,
Sismondia Antillarum, Cott.,
Echinolampas Antillarum, Cott.,
— *ovum-serpentis*, Guppy,
— *Clevei*, Cott.,
— *semiorbis*, Guppy,
Echinanthus Antillarum, Cott.,
Periaster elongatus, Cott.,
Schizaster Antillarum, Cott.,
Schizaster subcylindricus, Cott..
Agassizia Clevei, Cott.,
Prenaster Loveni, Cott.,
Peripneustes Antillarum, Cott.,
Euspatangus Antillarum, Cott.,
— *Clevei*, Cott.,
— *grandiflorus*, Cott.,
Plagionotus Loveni, Cott.,
Asterostoma Cubense, Cott.

Les seize espèces du terrain miocène appartiennent à onze genres :

Cidaris Melitensis, Forbes,
— *Clevei*, Cott.,
— *Anguillæ*, Cott.,
Echinometra prisca, Cott.,
Echinoneus...,
Clypeaster Antillarum, Cott.,
— *concavus*, Cott.,
Sismondia Anguillæ, Cott.,
Echinolampas Lycopersicus, Guppy,
— *Anguillæ*, Cott.,
Schizaster Clevei, Cott.,
— *Loveni*, Cott.,
Agassizia Clevei, Cott.,
Brissus exiguus, Cott.,
Brissopsis Antillarum, Cott.,
Peripneustes Clevei, Cott.

Cinq espèces seulement étaient connues : le *Cidaris Melitensis*, décrit et figuré par Wright; les *Echinolampas ovum-serpentis*, *E. semiorbis* et *E. Lycopersicus*, de Guppy; et l'*Asterostoma Cubense*, dont j'ai fait, il y a quelques années, l'objet d'un mémoire spécial (1). Toutes les autres espèces, au nombre de vingt-huit, m'ont paru nouvelles. J'appellerai l'attention sur quelques-unes d'entre elles, qui, considérées au point de vue purement zoologique, me paraissent tout particulièrement intéressantes.

Je citerai d'abord l'*Echinometra prisca*, du terrain miocène d'Anguilla, très-voisin de l'*E. lucunter* (*E. acufera*, A. Agassiz, *non* Blainville), auquel Guppy a cru devoir le réunir, mais qui m'a paru s'en distinguer par sa forme plus déprimée, plus sensiblement évidée en dessous, par ses tubercules principaux moins gros et par ses tubercules secondaires relativement plus développés. Le genre *Echinometra*, si abondamment répandu dans les mers actuelles, est très-rare encore à l'époque miocène. L'espèce d'Anguilla est commune, de petite taille et très-variable.

Deux belles espèces de *Clypeaster* caractérisent le terrain miocène d'Anguilla : le *C. Antillarum*, qui rappelle, par sa taille et sa forme générale, certains exemplaires déprimés du *C. rosaceus*, mais qui m'a paru s'en éloigner par sa face supérieure beaucoup moins élevée, par sa face inférieure plus plane dans la région infra-marginale, par son sommet un peu excentrique en arrière, par son périprocte transverse et un peu éloigné du bord; et le *C. concavus*, que Guppy a rapporté à tort, suivant moi, au *C. ellipticus*, Michelin, dont il se rapproche par sa forme générale, par la petitesse de son périprocte et par la profondeur de sa face inférieure, mais dont il diffère par sa forme plus allongée, plus anguleuse en avant, plus sinueuse au pourtour, par ses pétales ambulacraires plus saillants et plus larges, surtout vers la base, par sa face postérieure plus amincie, par son péristome plus pentagonal et par son périprocte un peu plus écarté du bord.

Le genre *Echinolampas* est le plus nombreux en espèces et aussi en individus : l'île Saint-Barthélemy nous a fourni quatre espèces éocènes et l'île d'Anguilla deux espèces miocènes. Trois espèces, toutes les trois très-répandues, *E. ovum-serpentis* et *E. semiorbis* du terrain éocène, et *E. Lycopersicus* du terrain miocène, avaient déjà été décrites et figurées par Guppy. L'*E. ovum-serpentis*, dont j'ai pu étudier plus de cinquante exemplaires, varie beaucoup dans sa forme, tantôt allongée et étroite en avant, tantôt subcirculaire, le plus souvent déprimée, quelquefois épaisse, renflée, presque subcylindrique. Il se

(1) *Notice sur le genre* Asterostoma. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. IX, n° 2; 1871.

reconnaîtra toujours facilement à ses aires ambulacraires subcostulées, à sa face postérieure légèrement tronquée, à sa face inférieure pulvinée, à son péristome largement développé, anguleux, presque carré, à son périprocte transversal, relativement petit. L'*E. semiorbis* est une espèce de grande taille, haute, renflée, et qui, en raison de ses aires ambulacraires largement ouvertes à leur extrémité et conservant, à une grande distance du sommet, leur aspect pétaloïde, offre beaucoup de ressemblance avec certaines espèces du genre *Conoclypeus*. L'*Echinolampas semiorbis* se rencontre également en abondance dans le terrain éocène de l'île de Cuba.

Parmi les espèces les plus curieuses de cette faune des Antilles, je citerai l'*Agassizia Clevei*, qui présente tous les caractères du genre vivant : zones porifères latérales antérieures atrophiées, fasciole marginal et fasciole péripétale, absence complète de sillon antérieur, et qui s'éloigne cependant d'une manière positive des *A. excentrica* et *A. scrobiculata*, récemment figurés par M. Al. Agassiz. Nous connaissons maintenant trois espèces fossiles appartenant au genre *Agassizia* : l'*A. Souverbiei*, Cott., du calcaire à Astéries des environs de Bordeaux, que j'ai décrit et figuré en 1869 sous le nom de *Periaster Souverbiei* (1); l'*A. gibberula*, qu'on rencontre assez fréquemment dans les calcaires concrétionnés des bords de la Mer Rouge, et que Michelin, dans sa collection, avait désigné sous le nom d'*Hemiaster gibberulus*.

Un seul genre nouveau m'a paru devoir être établi, le genre *Peripneustes*, qui comprend deux espèces : le *P. Antillarum* du terrain éocène de Saint-Barthélemy et de Cuba, et le *P. Clevei* du terrain miocène d'Anguilla. Voisine des *Macropneustes*, cette coupe générique s'en distingue par la profondeur de son sillon antérieur, par ses aires ambulacraires fortement excavées, et par le fasciole très-flexueux qui entoure les pétales et circonscrit parfaitement les gros tubercules de la face supérieure.

Mentionnons encore le *Plagionotus Loveni*, espèce très-remarquable, qui rappelle par plusieurs de ses caractères, et notamment par le fasciole non flexueux qui entoure les aires ambulacraires, le genre *Euspatangus*, mais qui en diffère par ses pétales ambulacraires plus allongés, plus étroits et plus excavés. Le *P. Loveni* se place dans le voisinage du *P. pectoralis*, en raison de son fasciole non flexueux et toujours très-rapproché du bord. Ces deux espèces forment un groupe très-naturel, que je crois devoir maintenir dans la méthode à côté des *Metalia* auxquels les réunit M. Al. Agassiz.

(1) *Description de quelques Échinides tertiaires des environs de Bordeaux. Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, t. XXVII, p. 218.

J'ai été heureux de reconnaître parmi les échantillons éocènes recueillis à Saint-Barthélemy, des fragments se rapportant incontestablement à mon *Asterostoma Cubense*, fragments précieux, malgré leur mauvais état de conservation, parce qu'ils me permettent de fixer d'une manière positive l'horizon géologique des beaux exemplaires provenant de Cuba et auxquels j'étais tenté d'assigner, comme l'avait fait d'Orbigny pour l'*A. excentricum*, une origine crétacée.

Aucune de nos espèces ne m'a paru identique avec celles qui vivent actuellement, soit dans la mer des Antilles, soit dans d'autres mers. C'est dans la mer des Antilles, ainsi que cela devait être, que se trouvent les espèces qui s'en rapprochent le plus. L'*Echinometra prisca* est assurément très-voisin de l'*E. lucunter*, Blainville; cependant, comme je le disais plus haut, il m'a paru devoir en être séparé. De même on serait tenté de considérer le *Brissus exiguus* comme un individu jeune du *B. unicolor;* mais, après un examen minutieux, il m'a semblé former une espèce distincte. De même aussi pour un exemplaire unique d'*Echinoneus*, que je n'ai pas osé rapporter à l'une des deux espèces vivantes.

Les trente-trois espèces éocènes et miocènes que j'ai étudiées sont propres à la région des Antilles, à l'exception du *Cidaris Melitensis*, Wright, déjà signalé dans le terrain miocène de la Méditerranée. Mais, tout en étant différentes de celles qu'on rencontre ailleurs au même horizon, ces espèces n'en présentent pas moins dans leur ensemble une physionomie générale qui les rapproche beaucoup. Les genres abondants en espèces et en individus sont, comme partout, les genres *Echinolampas, Schizaster, Euspatangus*. En ce qui touche surtout le terrain miocène, et malgré les grandes distances qui séparent les localités comparées, la ressemblance est frappante: non-seulement la plupart des genres sont les mêmes *(Cidaris, Clypeaster, Sismondia, Echinolampas, Schizaster, Brissopsis)*, mais quelques espèces, le *Schizaster Loveni* et le *Brissopsis Antillarum* notamment, sont tellement voisines du *Schizaster Parkinsoni* et du *Brissopsis (Toxobrissus) Crescenticus* du terrain miocène de Malte, que ce n'est pas sans hésitation que je les ai distinguées, et on peut en conclure que si à cette époque la mer miocène des Antilles ne communiquait pas avec les mers d'Europe, du moins la vie s'y développait sous des influences à peu près identiques.

Les Échinides éocènes, bien que présentant également, en ce qui touche les genres, plusieurs points de ressemblance avec ceux de l'ancien continent, ont cependant des rapports moins étroits: les espèces sont plus nettement tranchées, et s'il y a des genres qu'on rencontre dans tous les dépôts éocènes, il s'en trouve d'autres,

Peripneustes, Plagionotus, Asterostoma, qui jusqu'ici paraissent à peu près spéciaux à cette région.

Les dépôts éocènes et miocènes des îles Saint-Barthélemy et d'Anguilla se retrouvent dans l'île de Cuba, et on y a recueilli plusieurs Échinides, que je dois à l'obligeance de MM. Jimeno et Fernando de Castro. Dans mon mémoire j'ai signalé les espèces identiques, et j'ai donné une courte diagnose de celles que j'ai considérées comme nouvelles et qu'on retrouvera peut-être un jour dans les îles Saint-Barthélemy et d'Anguilla :

Clypeaster Cubensis, Cott.,
Echinolampas semiorbis, Guppy,
— *Lycopersicus,* Guppy,
Asterostoma Jimenoi, Cott.,
— *Cubense,* Cott.,
Schizaster Parkinsoni, Ag.?,
Brissopsis Jimenoi, Cott.,
Macropneustes Cubensis, Cott.,
Peripneustes Antillarum, Cott.,
Breynia Cubensis, Cott.

Quatre de ces espèces : *Echinolampas semiorbis, E. Lycopersicus, Asterostoma Cubense* et *Peripneustes Antillarum,* font partie de la faune des îles Saint-Barthélemy et d'Anguilla. Une espèce paraît se rapporter au *Schizaster Parkinsoni* du terrain miocène d'Europe. Les cinq autres espèces : *Clypeaster Cubensis, Asterostoma Jimenoi, Brissopsis Jimenoi, Macropneustes Cubensis, Breynia Cubensis,* sont spéciales à Cuba.

Notre mémoire fait connaître dans la région des Antilles, y compris Cuba, trente-neuf espèces tertiaires ; il est probable que de nouvelles recherches viendront augmenter cette faune déjà si importante et si curieuse.

Le Président donne lecture de la lettre suivante de M. **de Chancourtois :**

Monsieur le Président,

A titre d'hommage privé, j'ai offert à la Société, dans sa séance du 9 novembre 1874, la première livraison de la *Carte géologique détaillée de la France,* mise en vente du vivant de M. Élie de Beaumont, auprès de qui ce m'est un grand honneur d'avoir été sous-directeur du Service pendant la période de fondation.

Cette livraison comprenait *dix* tableaux de généralités et de légendes, *douze* feuilles formant un rectangle dont Paris occupe le centre, *douze* planches de coupes longitudinales, de sections verticales et de perspectives photographiques, *quatre* planches photoglyptiques de fossiles et *cinq* cahiers d'explications, en tout 42 documents.

Le ministère des Travaux publics a mis en vente cette année, en trois livraisons, *dix* feuilles du nord et *deux* coupes qui portent encore mon nom à côté de celui de mon illustre maître.

J'ai l'honneur d'offrir aujourd'hui ces 12 documents.

Si la Société veut bien les accepter pour les joindre aux précédents, c'est moi qui resterai son obligé, car je verrai ainsi assurée la conservation, dans la Bibliothèque la plus spéciale, de toutes les bases de l'œuvre, telles que j'ai contribué à les poser.

M. Élie de Beaumont, sur mon rapport, avait compris la Société géologique parmi les établissements d'utilité publique auxquels il proposait de distribuer la *Carte*, et il y a lieu d'espérer que la Société l'obtiendra, au moins par voie d'échange.

Mais la double série ne sera pas inutile.

En organisant le travail de la *Carte géologique détaillée de la France*, on a dû se proposer non-seulement d'arriver à figurer uniformément en planimétrie la distribution générale des formations, mais aussi de fournir les éléments de coupes exactes et de donner les moyens de faire toutes les études géométriques sur la constitution du sol avec la précision que comporte le figuré topographique de la Carte de l'État-Major.

Parmi ces études, celle des faits d'alignement est aussi importante pour la pratique que pour la théorie, et tant qu'il m'a appartenu d'y veiller, je me suis préoccupé d'obtenir que les feuilles se raccordassent aussi exactement que possible par juxtaposition et offrissent dans les marges les amorces des alignements déjà classés, ainsi que les roses des directions observées.

Je ne puis répondre du maintien de ces conditions, auxquelles tout le monde n'attache pas la même importance que moi, car, bien que sur les derniers tableaux du personnel des Mines je figure encore dans le service de la *Carte géologique*, je suis en fait éloigné de ce service depuis le mois de mai 1875. Mais ce m'est une raison de plus pour désirer que les premières parties de l'instrument général de travail à l'établissement duquel je me suis voué pendant dix années, soient conservées dans toute leur valeur.

Afin d'assurer autant que possible cette conservation, j'ai fait entoiler *in plano* les feuilles accompagnées de leur notice explicative, comme cela avait été fait pour les exemplaires de la première livraison qui ont été déposés à la Bibliothèque nationale et donnés par le Ministre à la Bibliothèque de l'Institut, et je les offre dans un portefeuille où prendront place, aussi *in plano*, les coupes longitudinales et les sections verticales dont les cadres ont un mètre de longueur, ainsi que les planches de légende générale et les tableaux de la première

livraison qui formulent le système d'unification édifié pour l'exécution du travail et pour sa publication.

Avec un tel système, on pourra faire ultérieurement, pour le figuré géologique, ce qui a été réalisé, à l'occasion du Congrès de Géographie, pour le figuré topographique de l'État-Major, sur lequel le relevé géologique est exécuté, c'est-à-dire présenter dans un panneau de 15 mètres de coté la carte géologique de la France entière.

Mais la satisfaction que peut inspirer cette perspective ne doit pas faire oublier que les besoins actuels et l'exemple des autres pays commandent d'aborder le relevé uniformément détaillé à l'échelle cadastrale du 10 000e.

Je n'ai, pour ma part, jamais perdu de vue cette nécessité dans la préparation du système de la Carte géologique détaillée au 80 000e, où l'on cherchera naturellement le point de départ et le principe de liaison pour les travaux à venir, et je demande la permission de rappeler que j'ai déjà entretenu la Société de la question dans la séance du 29 mars 1875, en donnant la substance d'un mémoire qui n'a pu trouver place dans le *Bulletin*, mais que j'ai déjà remis imprimé à la séance du 8 novembre 1875, et que je vais avoir l'honneur d'adresser à mes confrères.

Veuillez, etc.

M. Alf. Desnoyers fait la communication suivante :

Note
*sur un gisement d'***Éléphants** *et d'autres* **Mammifères** *fossiles découvert dans le* **Bassin de la Seine,** *au nord de* **Paris,**
par M. Alf. **Desnoyers.**

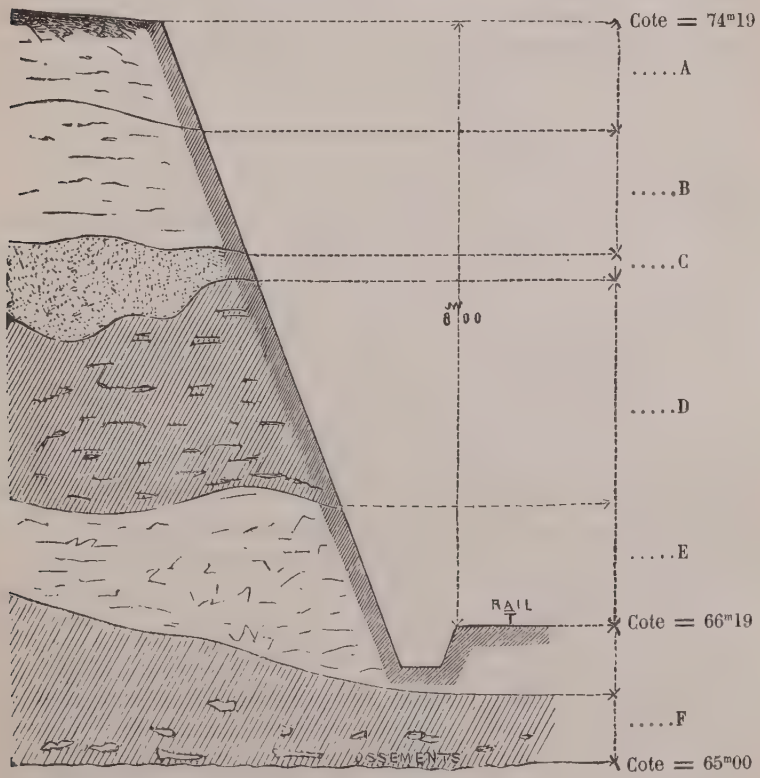
Dans le courant de la présente année 1876, en construisant le chemin de fer d'Épinay à Luzarches, on a rencontré un gisement d'ossements fossiles très-intéressant. C'est en creusant la tranchée dite de Saint-Brice-Sarcelles, au-dessous de Graulay, que ce dépôt a été mis au jour.

Comme cela arrive trop souvent, malgré les recommandations faites aux ouvriers, une grande partie des objets trouvés a été dispersée ou perdue. J'ai pu cependant en réunir un certain nombre, et ce sont eux que j'ai l'honneur de soumettre à l'examen de la Société.

Nous rencontrons dans cette petite collection les espèces suivantes : Éléphant, Rhinocéros, Cheval et Cerf.

Sans entrer, pour le moment, dans le détail des objets recueillis, disons, tout d'abord, qu'ils se trouvent dans les alluvions des hauts niveaux du bassin de la Seine et appartiennent à des dépôts de l'époque quaternaire ancienne.

Le gisement en question est situé au nord de Paris, sur une ligne qui traverse Saint-Denis et aboutit dans l'une des grandes anses que forment les mamelons gypseux au nord de la capitale. Les ossements se trouvaient dans une argile verte, maigre, remaniée, faisant partie des alluvions quaternaires qui s'appuient sur le flanc sud-est de la colline, dont l'ossature est essentiellement gypseuse et sur laquelle cette argile occupe sa place géologique primitive.



A. Terre végétale, variant de ..... 1m00 à 1m80
B. Terre limoneuse, brune, variant de ..... 2m60 à 5m00
C. Veine de gravier, d'épaisseur très-diverse ..... 0m20 à 2m00
D. Terre glaiseuse, très-noire, variant de ..... 1m50 à 2m50
E. Terre glaiseuse, blanche, fendillée, variant de ..... 2m00 à 3m50
F. Argile verte, dans laquelle se trouvaient les ossements.

Les terrains dont dépend la couche à ossements sont extrêmement brouillés; on peut cependant en délimiter approximativement les éléments, et la coupe ci-jointe en donne assez bien la succession.

Avant d'aller plus loin, je dois appeler l'attention sur l'analogie qui existe entre cette coupe et celle des terrains quaternaires, depuis longtemps célèbres, de Sevran. Cuvier et Brongniart ont donné cette dernière coupe dès 1822 (1). Elle est presque identique avec celle de la tranchée de Saint-Brice-Sarcelles, et je la reproduis à titre de comparaison :

Terre meuble et végétale (qui comprend évidemment les deux premières couches signalées ci-dessus)	environ	4^m
Couche de sable jaunâtre, etc.	id.	1 20
Limon d'atterrissement *très-noir*, mêlé de sable jaune en lits ondulés	id.	6
Lits alternatifs d'argile verte friable et de marne argileuse blanche et jaune.		

Nous y retrouvons, dans le même ordre, mais avec des épaisseurs variables, tous les éléments que nous avons constatés dans la coupe de la tranchée de Saint-Brice-Sarcelles. Remarquons que rien de semblable ne se présente dans les dépôts à ossements du Sud et de l'Ouest du bassin.

Comme je le disais plus haut, les alluvions que le chemin de fer a dû traverser à Saint-Brice-Sarcelles, sont brouillées; elles sont aussi meubles et très-aquifères. D'importants travaux de consolidation ont été nécessaires et on a dû complétement maçonner les parois de la tranchée. M. Lefèbre, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, chargé de diriger cette construction, y a établi une fort remarquable installation de caniveaux, destinés à capter les eaux qui pourraient ultérieurement compromettre la solidité du muraillement. C'est en faisant les fouilles nécessaires pour asseoir lesdites maçonneries, que l'on est tombé sur la couche à ossements.

Le plafond de la tranchée est, en cet endroit, à 8 mètres en contre-bas du sol et à la cote 66^m19 au-dessus du niveau de la mer. A environ 1^m25 plus bas se trouvaient les ossements, qui étaient donc à la cote 64^m94, soit environ 39 mètres au-dessus du niveau actuel de la Seine.

La plus courte distance du gisement de Saint-Brice au lit actuel du fleuve (à La Briche) est d'environ 5 400 mètres.

(1) Cuvier et Brongniart, *Description géologique des environs de Paris*, p. 325; 1822.

Les cotes de niveau qui précèdent nous permettent de constater que nous sommes bien dans les hauts niveaux, puisque le plan tracé par M. Belgrand à l'altitude de 60 ou 63 mètres a rencontré au-dessous de lui tous les anciens gisements fossilifères connus jusqu'ici dans le bassin de Paris, et que le gisement de Saint-Brice-Sarcelles est à 65 mètres.

On sait que les stations antérieurement découvertes dans le bassin sont nombreuses et ont été souvent décrites. En rappelant la Barrière Fontainebleau, Vaugirard, Grenelle, Levallois, Montreuil, etc., nous pensons naturellement aux zélés chercheurs qui, comme MM. Martin et Reboux, ont récolté de si nombreux et si intéressants fossiles, et aussi à ceux de nos savants confrères qui, comme MM. Lartet, Gervais, Gaudry, Hébert, Delesse, Belgrand, Stanislas Meunier, etc., les ont si bien décrits en détail et d'ensemble.

Mais toutes ces stations, sauf Sevran, se trouvent dans des carrières de sable et de gravier; en outre, toutes, sauf la même exception, sont dans le grand courant, c'est-à-dire dans le rapide du fleuve. Ce sont là deux faits qui établissent une différence bien marquée entre les dépôts de l'Est et du Nord du bassin de Paris et ceux du Sud et de l'Ouest.

Les eaux qui concouraient à la formation de ce grand courant arrivaient, comme l'a démontré M. Belgrand, de trois côtés : d'abord, et pour la plus grande partie, du sud, d'où descendaient les eaux réunies des deux rivières qui plus tard sont devenues la Seine et la Marne; puis de l'est, par les deux passes de Sevran et de Gagny, qui n'étaient que de petites dérivations de cette dernière rivière. Le débit de ces deux détroits devait être bien faible et, en tous cas, tout à fait insuffisant pour que leur courant eût une rapidité appréciable, comparativement à celle du cours d'eau principal. La vitesse des eaux dans la plaine Saint-Denis devait être à peu près nulle, et toute la partie située au nord-est et au nord d'une ligne réunissant Le Raincy à Argenteuil devait former une sorte de grand marais, dans lequel nous trouvons les gisements de Sevran à l'altitude de 57 mètres et celui de Saint-Brice-Sarcelles à 65^{m}. Les alluvions y arrivaient lentement, n'y étaient pas lavées et s'y déposaient, avec les cadavres et débris d'animaux qui les accompagnaient, à peu près telles qu'elles étaient lorsqu'elles avaient été enlevées aux dépôts antérieurs.

Cette diversité dans le régime des eaux n'explique-t-elle pas, du moins en partie, la différence qui existe entre les dépôts du Nord et ceux de l'Ouest du bassin, sans d'ailleurs apporter aucune modification aux divers étages constatés dans l'ensemble des terrains de transport ?

Ce sont là les idées que M. Belgrand (1) a mises en lumière dans son grand et savant ouvrage sur la Seine, et auxquelles la petite découverte que je signale ici me semble donner une nouvelle confirmation.

Ces terrains de transport, que je viens, avec M. Belgrand et quelques autres géologues, d'indiquer comme étant d'origine fluviatile et fluvio-lacustre, étaient plus anciennement et plus généralement désignés sous le nom de *Diluvium* (Diluvium rouge, Diluvium gris, etc.). Des savants distingués pensent que l'on peut aussi attribuer une origine glaciaire à ces nombreux et vastes dépôts d'alluvions, qui renferment en si grande abondance des débris d'Éléphants et d'autres grands Mammifères. Mais je ne me trouve pas l'autorité suffisante pour discuter cette question, qui est encore un sujet de controverse entre les géologues les plus expérimentés.

Je me contenterai de rappeler que sur les pentes et les plateaux des collines gypseuses qui bornent la plaine Saint-Denis, et sur les îlots de même nature qui ont été conservés, on retrouve des limons et des graviers analogues à quelques-unes des couches de la plaine, mais qui ne sont pas identiques avec elles.

C'est sur l'une des pentes du plateau de Montmorency, à peu de distance de Saint-Brice, mais vers l'ouest, qu'existent ces cavités remplies d'ossements, que mon père a découvertes et décrites il y a plus de trente-cinq ans. Ces sortes de petites cavernes ossifères, si l'on en juge par les espèces de Mammifères qu'on y a trouvées en abondance (Renne, Cerf, Cheval, *Lagomis, Hamster,* etc.), paraissent être plus modernes que les dépôts à ossements d'Éléphants de la plaine. Elles ont dû être remplies par les détritus entraînés par les eaux torrentielles descendues des plateaux supérieurs ; et, quoique le dépôt d'Auvers, décrit par Ch. d'Orbigny, ait fourni des débris d'Éléphants, je ne crois pas qu'on puisse leur attribuer le même âge et la même origine qu'aux dépôts dont nous nous occupons.

En 1865, alors que je dirigeais les usines d'Ancy-le-Franc (Yonne), j'avais trouvé, à la gare de cette localité et dans des conditions à peu près analogues à celles de la station de Saint-Brice, une dent d'Éléphant *(Elephas primigenius)*. Ce fossile était à la partie supérieure de la tranchée faite pour l'agrandissement de la gare, et à environ $2^{m}50$ au-dessous du sol. Il reposait dans une alluvion brune, mélangée de sable, assez meuble, mais non aquifère, qui s'était déposée sur le flanc de la colline qui descend vers le lit actuel de l'Armançon, dont elle est distante d'environ un kilomètre. Il m'a paru évident, d'après les circonstances dans lesquelles il se trouvait, que ce débris d'Éléphant

(1) Belgrand, *La Seine*, p. 78; 1869.

avait été apporté là par le cours d'eau que représente maintenant l'Armançon.

Si je rappelle ce fait aujourd'hui, c'est qu'il indique nettement que les lits des affluents de la Seine, à plus de 200 kilomètres en amont de Paris, ont été le théâtre de faits identiques avec ceux dont le bassin de Paris lui-même nous fournit l'exemple. En outre, il ajoute une donnée aux faits analogues qui ont déjà été signalés dans le département de l'Yonne.

Mon ancien camarade et ami, M. A. Gaudry, professeur au Muséum, a bien voulu, avec une complaisance dont je le remercie, examiner et m'aider à déterminer les ossements que j'avais recueillis. Nous y avons reconnu les espèces que j'ai signalées au commencement de cette note, et pour chacune d'elles les pièces suivantes :

ÉLÉPHANT.

1. *Tête de fémur* d'un individu de grande taille. Son diamètre est de plus de 0^m20, le bombement de la calotte de 0^m12. En le comparant aux ossements des animaux vivants, nous devrions admettre que l'Éléphant en question atteignait une taille comprise entre 4 et 5 mètres.
2. *Dent machélière* inférieure droite. Elle est entière et se compose de 17 lamelles, sur une longueur totale de 0^m33. La longueur de la partie travaillante est de 0^m22, et le nombre des lamelles en exercice de 12. Ces données, la distance qui sépare les lamelles et l'épaisseur de l'émail nous ont amenés à attribuer cette pièce à l'*Elephas antiquus*, ou même à une espèce se rapprochant de l'*E. meridionalis* et, par conséquent, plus ancienne. — Ce fait est fort important et vient confirmer ce que je disais en commençant à propos de l'ancienneté du gisement.
3. Un morceau de *défense*.
4. Une *apophyse épineuse*.
5. Un débris de *côte*.
6. Divers fragments d'*humérus*, de *bassin*, etc., assez difficilement déterminables.

RHINOCÉROS.

7. La partie supérieure d'un *métacarpien* médian d'un Rhinocéros plus élancé que le *R. tichorhinus*.
8. Partie inférieure d'*humérus* d'une espèce beaucoup plus petite que celles qu'on trouve en général dans les dépôts quaternaires.
9. Une pièce, probablement d'*humérus*, qui paraît avoir été rongée.
10. D'autres ossements mal conservés.

CHEVAL.

11. Une *dent molaire* supérieure gauche, que je dois à l'obligeance de M. Lefèbre. Elle a été trouvée à quelque distance de Saint-Brice, mais toujours dans la tranchée, au niveau du plafond de la voie.

12 à 15. Des fragments d'*humérus* et de *métacarpiens*.

CERF.

16. Partie supérieure d'un *cubitus*.
17. Base d'un *bois* provenant d'un très-jeune animal.

A la suite de cette nomenclature, je ferai une remarque qui n'est pas sans importance. Aucun de ces ossements n'a été roulé : tous semblent avoir été cassés avant leur enfouissement, et il est facile de constater que c'est après leur atterrissement que l'argile verte dans laquelle ils reposaient, a rempli les stries, cassures, etc., qui existent à la surface de plusieurs d'entre eux. De ces accidents superficiels, on pourrait peut-être tirer quelques arguments en faveur de la contemporanéité de l'Homme ; mais ils ne me paraissent pas présenter un caractère assez incontestable pour qu'on puisse admettre cette hypothèse avec certitude, bien que dans le voisinage on ait rencontré quelques silex taillés.

En terminant cette note, je dois ajouter que les considérations qui précèdent et les conditions dans lesquelles se présente le gisement me permettent de croire que les grandes anses situées au nord de la plaine Saint-Denis, jusqu'ici à peu près stériles, offriront des éléments de recherches dont nous aurons plus tard à constater les résultats. Déjà, m'a-t-on dit, en construisant les forts de Stains et de Domont ou leurs redoutes avancées, on a trouvé des ossements fossiles, qui sont, je crois, en bonnes mains, et qui ne seront certainement pas laissés dans l'oubli.

M. de Chancourtois fait la communication suivante :

Sur les faits qui rendent probable l'intervention du **Cyanogène** *dans la formation des* **roches granitoïdes,**

par M. **de Chancourtois.**

J'ai soumis à la Société, dans sa dernière séance, quelques observations sur l'intervention probable du cyanogène dans la minéralisation du fer.

Je demande la permission d'appeler son attention sur des faits qui peuvent se rapporter à une intervention plus générale du cyanogène dans la formation des roches granitoïdes, et qui laissent même entrevoir la possibilité de constater des traces de sa présence.

On sait depuis longtemps que certains cristaux de quartz offrent d'assez grandes cavités qui renferment, avec un gaz permanent, un ou plusieurs liquides. On admet que ce gaz est l'air et que ces liquides sont de l'eau salée ou des carbures d'hydrogène.

Les recherches micrographiques de lithologie ont généralisé le fait ;

car elles montrent des inclusions liquides dans les petits cristaux, non-seulement de quartz, mais de feldspath, des roches granitiques.

Ces inclusions contiennent fréquemment de petits cristaux cubiques, qui semblent être du sel marin, et on doit être disposé à admettre que le bain de ces roches contenait des chlorures alcalins.

Les expériences de MM. Boussingault et Damour sur les obsidiennes, bien que portant sur des roches vitreuses, c'est-à-dire à l'opposé des granites pour la texture et l'âge, confirment évidemment cette manière de voir. Il faut seulement remarquer que les cristaux cubiques peuvent aussi être du fluorure de calcium, ce qui d'ailleurs satisferait encore à l'une des principales conditions chimiques que l'on doit attribuer au bain en question, d'après la composition fluorée des micas et l'affinité du fluor pour le silicium.

Mais les liquides offrent des propriétés remarquables dont M. Michel-Lévy m'a rendu témoin dans les plaques minces disposées pour ses belles études.

La manière dont s'accuse le contour de la bulle mobile montre que certains liquides sont très-réfringents, et par un très-faible échauffement ces liquides se transforment parfois brusquement en vapeur, ce que l'on reconnaît à la disparition subite de la bulle.

On attribue naturellement à la force élastique des substances incluses les phénomènes de décrépitation, et les recherches spectroscopiques ou chimiques qui ont été faites sur la nature de ces substances, en confirmant la présence du sodium, signalent aussi, dit-on, la présence du carbone.

Sans aller, comme on l'a fait, jusqu'à l'hypothèse de l'acide carbonique liquide, il semble que l'on peut expliquer toutes ces circonstances par des carbures d'hydrogène. Mais le carbure d'azote, le cyanogène, ne rendrait-il pas mieux compte des faits observés ?

En attendant que les recherches sur la nature chimique des inclusions fournissent des résultats concluants, je vois dans l'ensemble des faits que je viens de rappeler, des raisons suffisantes pour faire comprendre le cyanogène dans la constitution probable du magma, pour ne pas dire du sirop granitique.

Si les prétentions aux synthèses expérimentales sont justifiées chez les minéralogistes, qui étudient les propriétés physiques et chimiques des individualités du monde inorganique, elles me paraissent mal placées chez les géologues, dont la véritable méthode d'étude est l'observation des faits naturels, et déjà en lithologie je ne fais pas grand fond sur les projets de synthèse, malgré les succès obtenus pour la production des minéraux par diverses voies plus ou moins rapprochées des voies de la nature.

Je doute surtout que l'on arrive à réaliser artificiellement les conditions si complexes et si anciennes de la formation des granites proprement dits.

Aussi, étant d'ailleurs depuis assez longtemps éloigné des manipulations chimiques, je ne veux pas chercher, au moins quant à présent, à mûrir le programme de l'expérience. Je veux, au contraire, ne pas terminer la présente note sans rappeler, à l'adresse des jeunes expérimentateurs qui pourraient être tentés de tirer parti des indications concernant le cyanogène, que les réactions de l'azote présentent les plus grands dangers en tout genre, depuis les intoxications jusqu'aux explosions.

M. Michel-Lévy fait la communication suivante :

Note sur divers **états globulaires** *de la* **Silice,**

par M. A. **Michel-Lévy.**

Pl. II.

Les micro-pyromérides chargées de globules s'éteignant quatre fois pour une rotation totale de la plaque, entre les Nicols croisés, constituent une classe de porphyres très-abondante dans le Morvan ; généralement euritiques, ils forment des filons souvent peu puissants, tantôt associés à ceux que remplit le porphyre quartzifère à grands cristaux, tantôt traversant nettement les épanchements en masse de cette précédente formation.

On sait quels sont les caractères qui nous ont permis de reconnaître la nature de ces globules, dont l'aspect pétrosiliceux et finement radié rappelle les sphérolithes des pyromérides plus récentes : souvent ils ont pour centre un débris de quartz ancien qui s'éteint avec eux. Nous en avons conclu qu'ils sont principalement composés de quartz cristallisé dont la tendance naturelle est de s'orienter comme le débris de quartz ancien qui leur sert de centre. Une nouvelle vérification nous est fournie par l'examen microscopique de quelques eurites rubanées roses et vertes, appartenant à la même série : elles nous ont présenté ces mêmes globules à extinction, non plus composés de matière pétrosiliceuse, mais d'une substance absolument limpide, d'apparence hyalitique, qui ne peut être que du quartz.

Nous connaissons deux gisements d'*eurite* rubanée rose et verte, en relation avec les porphyres finement globulaires du Morvan. On en

trouve plusieurs blocs épars sur le côté Est de la nouvelle route de Montsauche aux Settons, à environ 1 kilomètre au nord de la digue. Cette roche semble former des veines dans le porphyre quartzifère à grands cristaux, au voisinage du massif de porphyre noir qui affleure au sommet 621. Une eurite semblable affleure en place au Mont-Moret, entre Grosse et Planchez ; elle fait partie des filons porphyriques N. 29° E. qui passent à l'ouest du Vouchot, près de Château-Chinon, et que nous avons pu suivre jusqu'au-delà de Saint-Honoré.

L'âge géologique de ces eurites est donc postérieur à celui des porphyres quartzifères à grands cristaux, qui succèdent eux-mêmes aux porphyres noirs en coulées sur les couches carbonifères de Cussy-en-Morvan et de Champrobert. D'autre part on trouve des galets d'eurites dans les poudingues du Permien inférieur d'Autun.

Porphyre euritique rubané des Settons. — La roche des Settons qui nous a donné les plus beaux exemples de *quartz globulaire,* est un porphyre euritique rubané, à zones rectilignes roses et vertes, de largeur irrégulière, mais en général très-finement associées. La roche exhale une forte odeur argileuse ; sa cassure est pétrosiliceuse, et elle ne contient que fort peu d'éléments discernables à l'œil nu. Ce sont de petits cristaux, visiblement ébréchés, d'un feldspath rouge corail, et des granules de quartz auréolés, c'est-à-dire entourés d'une bordure différant par sa dureté et sa couleur du reste de la pâte.

Au microscope, la roche présente une pâte finement mouchetée et fluidale, dans laquelle on distingue à première vue, comme éléments individualisés, une grande abondance de quartz récent et de nombreuses paillettes d'une substance micacée, jaune pâle, fortement réfringente et se colorant en général, pour l'épaisseur habituelle des plaques minces, de couleurs vives, jaunes ou rouges, entre les Nicols croisés ; cette substance n'est pas dichroïque et paraît de nature talqueuse.

Dans les plaques perpendiculaires au rubanement de la roche, les zones roses se distinguent des vertes par une pauvreté relative en substance talqueuse et par une plus grande richesse en quartz récent. Ce dernier élément y forme des agrégats irréguliers d'assez grande dimension, tandis que dans les zones vertes il s'éteint çà et là en petits granules isolés.

Les cristaux anciens en débris se composent de petits fragments de feldspath très-altéré, mais dans lesquels on distingue généralement encore des bandes hémitropes ; dans les sections qui paraissent voisines de la base *p,* l'extinction successive de deux lamelles comprend un angle assez grand, supérieur à 10° ; mais de nombreuses causes d'incertitude ne nous permettent pas d'en conclure la nature du feld-

spath. Il y a en outre un feldspath monoclinique en débris assez rares, et les cristaux de feldspath sont par places imprégnés par le quartz récent ; on trouve même de véritables épigénies de feldspath en quartz. Comme l'examen à l'œil nu le faisait prévoir, les débris de quartz ancien sont entourés d'une auréole pétrosiliceuse qui s'éteint avec eux.

Au milieu de la pâte et suivant l'allongement général dû à la fluidalité, s'isolent des sortes de druses limpides, indistinctement situées dans les zones brunes ou vertes, et principalement composées de quartz globulaire. Sur leurs bords, on voit s'arrondir de nombreux globules incolores, entièrement analogues, au point de vue extérieur, à ceux de l'hyalite : les uns se fondent avec leurs voisins et ne sont qu'à moitié développés ; d'autres figurent une sphère parfaite. On saisit, même aux faibles grossissements, leurs zones d'accroissement concentrique ; tel globule en présente jusqu'à cinq, séparées l'une de l'autre par des inclusions et des impuretés.

Entre les Nicols croisés, on est surpris de voir des globules si réguliers et dont le centre semblerait devoir être un pôle de symétrie, s'éteindre quatre fois à angles droits pour une rotation totale de la plaque ; on est forcé d'en conclure qu'ils sont composés d'une substance cristallisée et de plus orientée dans un sens unique. Tantôt l'extinction est simultanée pour tout un globule, tantôt elle est différente pour deux ou plusieurs segments ; mais la particularité la plus curieuse, révélée par les globules à zones concentriques, consiste en ce que deux zones voisines ne s'éteignent pas toujours simultanément. Ainsi tel globule s'éteindra dans sa partie centrale et présentera une bordure mince parfaitement régulière encore illuminée ; puis, si l'on continue à tourner la plaque, cette bordure deviendra noire et le noyau sphérique central s'éclairera à son tour d'une façon homogène.

Ces diverses apparences, qui présentent une certaine analogie avec les phénomènes de polarisation que donnerait un disque à bords amincis, ne peuvent être confondues avec eux, et la quadruple extinction pour une rotation totale de la plaque ne laisse aucun doute sur la nature entièrement cristallisée et sur l'orientation cristallographique unique de chaque zone. Dans plusieurs globules d'un diamètre total de $0^{mm}20$, le noyau central a $0^{mm}18$ et la bordure périphérique seulement $0^{mm}01$ d'épaisseur ; or non-seulement son orientation est différente de celle du centre, mais elle la conserve unique dans toute son étendue, malgré son excessive ténuité. Nous voyons, dans cette homogénéité de chaque zone concentrique, une preuve que son état cristallin date de l'époque même de sa concrétion, et ne peut être rapporté à des phénomènes de transformation postérieure.

Le centre de ces druses ainsi tapissées ne présente pas de vide ;

son remplissage, d'ailleurs variable, offre un grand intérêt; car il permet de préjuger jusqu'à un certain point l'époque relative à laquelle les druses se sont formées. Tantôt il se compose des mêmes éléments individualisés que la pâte proprement dite de la roche, quartz récent, lamelles talqueuses ; mais il semble que le quartz récent ait été plus libre dans ses mouvements moléculaires : il forme en effet de petits globules isolés ou groupés deux à deux, les uns parfaitement purs, les autres limpides seulement à leur périphérie et contenant un centre chargé de petites lamelles talqueuses. Ces globules de quartz ont un diamètre beaucoup plus petit que celui des globules de la bordure, et qui descend en général au-dessous de $0^{mm}036$; ils s'éteignent en une seule fois dans toute leur étendue.

Parfois le remplissage central des druses est entièrement quartzeux ; il se produit alors un passage parfaitement visible entre le quartz de la bordure qui est encore globulaire, et celui du centre qui se présente à l'état granulitique. Il semble que les granules à contours irréguliers qui forment une sorte de mosaïque entre les Nicols croisés, ne sont autre chose que des globules comprimés les uns par les autres et plus ou moins déformés ; on y perçoit même quelquefois des zones intérieures concentriques plus régulières.

Si maintenant, l'œil une fois habitué aux diverses apparences du quartz globulaire, on examine attentivement aux forts grossissements les traînées de quartz récent isolées dans la pâte, il est facile d'y saisir les mêmes passages, et l'on peut avancer que tout le quartz récent de l'eurite des Settons a une tendance manifeste à se disposer en globules cristallisés.

Dans l'intérieur d'une des druses, le quartz récent granulitique englobe un minéral vert sensiblement dichroïque, en petites houppes divergentes, dont les fibres s'éteignent suivant leur longueur, tandis que d'autres sections hexagonales de la même substance s'éteignent dans toutes les directions ; ces caractères sont ceux de la chlorite. Le tout, y compris les druses de quartz globulaire, est traversé par de petites veines secondaires de quartz granulitique.

Les inclusions des diverses sortes de quartz reconnues dans l'eurite des Settons, sont intéressantes à comparer entre elles : le quartz ancien de la roche est riche en inclusions liquides à bulles mobiles, d'assez grande dimension ; le liquide y est peu dilatable.

Le quartz globulaire proprement dit est parsemé de nombreuses inclusions de petite dimension, ne dépassant pas en général $0^{mm},001$; leurs formes sont très-irrégulières, et leurs bords fortement estompés indiquent des pores vides ou à gaz ; elles sont souvent salies par des granulations opaques. A un grossissement de 1 400 diamètres, on aper-

çoit en outre quelques inclusions irrégulières, avec petites bulles centrales : nous n'en avons pas remarqué de spontanément mobiles, et leurs dimensions sont si exiguës qu'on ne peut juger avec certitude de l'action produite par une élévation de température ; à environ 50° centigrades, elles ne paraissent pas se déformer sensiblement. Les inclusions du quartz globulaire sont surtout abondantes et comme condensées entre les zones concentriques d'accroissement ; une seule fois nous en avons observé une rangée rectiligne à peu près radiale.

Le quartz granulitique récent qui forme le centre de quelques druses, contient des inclusions à bulles mobiles de petite dimension ; les pores à gaz y sont très-abondants ; mais, en outre, d'autres inclusions à bulles fixes d'assez grande dimension y attirent l'attention par le cercle noir, épais, qui entoure la bulle de gaz ; une sensible élévation de température ne la déforme pas, et nous pensons que ces inclusions peuvent être de nature vitreuse.

L'époque à laquelle la silice dont le quartz globulaire est composé, s'est isolée du magma encore fluide, est intéressante à déterminer. Il paraît évident que cette individualisation est antérieure à la fin du mouvement d'épanchement qui a produit la fluidalité : non-seulement les druses, mais encore les plus fines traînées de quartz récent, sont en effet orientées par cet étirement général de la roche. En outre, nous avons vu que plusieurs druses présentent à leur centre un magma dont les éléments sont les mêmes que ceux de la pâte, mais dont le grain plus fin et l'agencement sont légèrement différents. Il semble donc que ce soient là des portions de pâte isolées par la silice avant leur consolidation définitive. On a vu également plus haut que la structure intime des globules ne permet pas de supposer que leur concrétion soit antérieure à l'état cristallin qu'ils présentent actuellement. Nous pensons donc que le quartz globulaire est un état intermédiaire entre les formes colloïdes de la silice et ses états cristallins ; elle y est encore assez colloïde pour affecter des formes entièrement concrétionnées, et les individus cristallins y sont cependant déjà assez voisins pour exercer les uns sur les autres une action réciproque, dont la résultante est une orientation unique.

Un pareil état macroscopique du quartz est encore inconnu. M. Des Cloizeaux, dans son *Manuel de Minéralogie* (1), signale le quartz « en masses globulaires, réniformes ou stalactitiques, fibreuses ou compactes » ; il a bien voulu nous communiquer quelques-uns des échantillons globulaires auxquels il a fait allusion. Ce sont des agrégats irréguliers de cristaux bien définis, orientés dans tous les sens, et formant de petites sphères hérissées de pointements pyramidés.

(1) Page 19.

Le quartz globulaire nous paraît, au contraire, se relier intimement, au point de vue de son gisement, comme aussi de ses propriétés intimes, aux globules pétrosiliceux à extinction que nous avons signalés dans de nombreuses micropyromérides et que le Professeur Rosenbusch (1) vient de retrouver dans toute une classe de porphyres des Vosges. Nous avons toujours considéré ces globules à extinction comme une suite naturelle des sphérolithes pétrosiliceux à croix noire entre les Nicols croisés ; nous avons même indiqué plusieurs roches où l'on peut trouver côte à côte des exemples de ces deux sortes de globules. Un porphyre finement globulaire, que la Société géologique de France a vu en place, lors de sa récente réunion à Autun, entre Cussy-en-Morvan et Montloiron, nous a présenté au microscope un nouvel et plus curieux exemple d'association des deux genres de sphérolithes.

Porphyre euritique rose, finement globulaire, de Cussy-en-Morvan. — A l'œil nu, on n'y aperçoit que de nombreux globules rouges très-cornés, entourés d'une auréole blanchâtre d'une dimension à peine perceptible sans le secours de la loupe, et quelques grains de quartz.

Au microscope, la roche se montre semée de nombreux sphérolithes, les uns à croix noire, les autres s'éteignant par segments, d'autres enfin à extinction totale. Les mieux formés présentent deux zones nettement tranchées : au centre on voit un globule bien sphérique, pétrosiliceux, finement radié, qui donne la croix noire entre les Nicols croisés ; autour de ce premier globule se développe une zone concentrique, d'une épaisseur à peu près égale au diamètre de la partie centrale ; cette zone périphérique s'éteint quatre fois pour une rotation totale de la plaque. Ainsi, dans la roche de Cussy, la matière des globules à extinction entoure celle des globules à croix et paraît lui succéder.

Vue aux forts grossissements, la zone périphérique se compose également de fibres pétrosiliceuses irrésolubles ; mais parfois elles sont traversées par de petites veinules de quartz récent ; parfois même leur mélange rappelle les micro-pegmatites. La pâte qui englobe ces divers sphérolithes est plus franchement individualisée ; elle se compose principalement de microlithes feldspathiques cimentés par du quartz finement granulitique.

Comme cristaux en débris, le microscope révèle, outre le quartz ancien fort peu abondant, quelques rares débris de feldspath monoclinique.

Nous pensons que cet exemple d'association des globules à croix noire et des globules à extinction répond d'une façon péremptoire aux

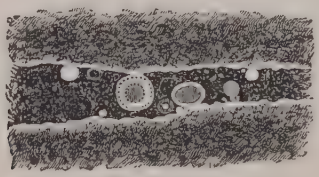
(1) *Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft*, t. XXVIII. p. 369 ; 1876.

auteurs qui voudraient refuser une origine promorphique à ces divers genres de structure, et qu'avec le quartz globulaire il complète la série de passages gradués que nous avons signalée entre la silice à l'état colloïde et le quartz cristallisé.

M. **Vélain** présente les observations suivantes :

En examinant au microscope les roches acides du massif ancien de l'île Saint-Paul, j'avais déjà remarqué, à différentes reprises, que dans celles de ces roches où la structure fluidale était manifeste, il se détachait, en certains points de la pâte pétrosiliceuse, de petites bandes limpides, alignées et comme étirées dans le sens de la fluidalité. Sous les Nicols croisés, on voyait ces bandes se décomposer en une multitude de points brillants, à contours diffus, assez écartés les uns des autres, paraissant comme fondus dans une matière agissant à peine sur la lumière polarisée, et de place en place apparaissaient, surtout vers les bordures, de véritables globules, parfaitement sphériques, se comportant alors comme les substances entièrement cristallisées, c'est-à-dire s'éteignant quatre fois pour une rotation complète de la plaque (fig. 1). C'étaient des exsudations siliceuses, qui avaient dû se

Fig. 1.



faire pendant que la roche était encore douée d'une certaine mobilité, et dans lesquelles la silice, très-condensée, avait eu un commencement de cristallisation, arrêté sans doute par la consolidation définitive de la roche.

Je n'avais pas poussé plus loin leur étude, quand les belles recherches de M. Michel-Lévy sur le porphyre euritique des Settons sont venues m'éclairer à ce sujet. J'ai repris alors l'examen de mes préparations et j'ai vérifié de point en point la description que notre savant collègue vient de donner de ce nouvel état du quartz, dont on lui doit la détermination précise.

Un certain nombre de roches volcaniques, très-riches en silice, m'ont depuis présenté le même phénomène, et quelques-unes avec un ensemble de circonstances qui apporte aux théories précédemment

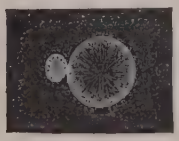
émises par M. Michel-Lévy sur l'individualisation de la silice dans les sphérolithes, une éclatante confirmation.

L'une d'elles, remarquable à tous égards, provient des gorges profondes au milieu desquelles sont établies les portes qui défendent l'entrée de la ville d'Aden. C'est un trachyte quartzifère, dans lequel on distingue facilement à l'œil nu de nombreuses lamelles miroitantes d'un feldspath orthose vitreux, disséminées dans une pâte pétrosiliceuse rougeâtre, avec des cristaux de quartz souvent assez volumineux, mais toujours arrondis.

Au microscope, la roche présente une belle structure fluidale. La substance pétrosiliceuse y apparaît disposée en longues traînées sinueuses, assez larges et séparées par de petites bandes incolores, de nature entièrement vitreuse. Le tout est traversé, pour ainsi dire dans tous les sens, par de minces veinules de calcédoine. En suivant attentivement les traînées pétrosiliceuses, on les voit présenter par places d'assez forts renflements, dont le centre est alors occupé par une sorte de boutonnière, au milieu de laquelle s'isole une substance limpide, affectant une disposition zonée, ou le plus souvent se décomposant en globules très-nets, à contours parfaitement limités. Les mêmes globules se voient encore, parfois, sur la bordure des bandes pétrosiliceuses, et semblent faire hernie dans la matière restée à l'état vitreux de chaque côté.

C'est surtout entre les Nicols croisés que ces globules apparaissent d'une façon bien évidente, car leur action sur la lumière polarisée est vive; ils représentent tout à fait l'état globulaire du quartz dont vient de parler M. Michel-Lévy. La substance pétrosiliceuse, elle aussi, dans ces conditions, ne reste pas inactive : elle se résout en larges sphérolithes, qui, tantôt en totalité, tantôt par segments, s'éteignent quatre fois pour une rotation complète de la plaque, et se montrent en relation intime avec les globules quartzeux; il devient évident que la substance qui les imprègne est la même que celle qui, en excès, s'est isolée ainsi à l'état sphéroïdal. Les sphérolithes et les globules voisins possèdent, en effet, presque toujours la même orientation cristallographique, et leur extinction a lieu simultanément (fig. 2). Tous les globules dans

Fig. 2.



cette roche s'éteignent d'une façon bien homogène; cependant il en

est un qui, complétement isolé dans la substance pétrosiliceuse, se montre entouré d'une zone concentrique dont l'extinction n'est plus totale, mais qui présente, de la façon la plus nette, le phénomène de la croix noire, comme l'indique la figure 3. Les branches de la croix,

Fig. 3.

très-larges et bien marquées, se déplacent lentement quand on fait tourner les Nicols. La silice s'est donc seulement condensée dans cette zone, sans parvenir à l'état cristallin, comme celle qui occupe le centre du globule.

Les cristaux de sanidine et de quartz sont presque tous cassés et corrodés profondément; ils sont bien évidemment antérieurs à l'épanchement de la roche. Quant aux veinules de calcédoine, elles sont d'origine secondaire et traversent indistinctement les bandes vitreuses et les sphérolithes pétrosiliceux. Ce sont de simples fissures qui ont été remplies après coup.

Le secrétaire analyse la note suivante :

Sur l'âge de la **Terebratula janitor,**
par M. **H. Coquand.**

Je considère comme démontré par la coupe de la montagne de Lémenc, si exactement relevée par M. Pillet (1) et vérifiée sur place par plus de cinquante géologues (2), que, dans cette localité désormais célèbre, la *Terebratula janitor* se trouve engagée dans l'Argovien (Oxfordien supérieur) à *Ammonites tenuilobatus,* que surmonte un étage formé de dolomies et de calcaires, considéré comme le Corallien vrai (Dicératien) par M. Hébert, et caractérisé par la présence des *Diceras Luci, Terebratula Moravica* ou *Repelliniana, Cidaris glandifera, Acropeltis*

(1) Pillet et de Fromentel, *Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc;* 1875.

(2) *Bull. Soc. géol.,* 3e sér., t. III. p. 687 et s.; 1875.

æquituberculata, Acrocidaris nobilis, Apiocrinus Meriani, Mytilus subpectinatus (M. Cuvieri, Pillet), etc.

On sait que le *Cidaris glandifera* est associé, en Algérie (1), aux *C. cervicalis, C. carinifera, C. ovifera, C. marginata, Holectypus corallinus, Diplocidaris gigantea, D. verrucosa, Pseudocidaris mammosa, P. Rupellensis, Pseudodiadema hemisphæricum, Collyrites Loryi, Dysaster granulosus, Acrocidaris nobilis, Apiocrinus Meriani.* Or, tous ces fossiles, sauf le *Cidaris glandifera,* se retrouvent dans le corallien de date astartienne des Deux-Charentes, et il convient de compléter la liste par les *Mytilus subpectinatus, Hinnites inæquistriatus, Terebratula humeralis* et autres espèces communes à l'Algérie et à Angoulins.

Cette énumération sommaire est suffisante pour assigner, *a priori,* au corallien de ces divers gisements, une origine franchement astartienne. En reconnaissant que la station habituelle de la *Terebratula janitor* se trouve constamment au-dessous des bancs à *Cidaris glandifera* et dans la dépendance immédiate des bancs à *Ammonites tenuilobatus,* comme aux Voirons, à Lémenc et à Batna, on voit que ce Brachiopode ne saurait être introduit dans la série jurassique supérieure, (Kimméridgien), et en aucune façon dans la formation crétacée. C'est d'ailleurs la position que j'avais assignée dès 1862 (2) à la *Terebratula janitor* de Foum Islamen, et cela bien avant que la fameuse question de l'âge du calcaire de la Porte de France fut soulevée.

Relativement à l'Afrique, le doute ne pouvait être permis, car les bancs qui contiennent ces fossiles se liaient, par l'intermédiaire de calcaires marneux, d'une manière tellement ménagée, avec les assises supérieures de l'Oxfordien à *Ammonites tortisulcatus,* qu'il était impossible de retrancher une partie du tout sans violer les lois de succession et de continuité, tandis que le terrain néocomien se trouvait rejeté en dehors du massif jurassique et débutait par des grès auxquels succédaient les marnes à Bélemnites plates.

Quant à l'hypothèse d'un remaniement des fossiles d'époque corallienne que l'on observe au-dessus de l'horizon à *Terebratula janitor,* soit à Aizy, soit à Lémenc, et que la mer crétacée aurait arrachés à leur gisement primitif pour les jeter comme épaves sur un rivage néocomien, il y a lieu de penser que le géologue auquel elle est due n'a pas exploré les lieux par lui-même, ou bien qu'il aura été induit en erreur par quelques accidents pétrographiques que les géologues réunis l'année dernière à Lémenc ont interprétés d'une manière toute différente.

(1) Cotteau, Péron et Gauthier, *Echinides fossiles de l'Algérie,* 1re partie ; 1875.
(2) *Géologie et Paléontologie de la région sud de la province de Constantine ;* 1862.

M. Cotteau, à qui sa compétence incontestable et incontestée imposait le soin de nous renseigner sur la détermination rigoureuse de la faune échinologique découverte au sein même des couches controversées, n'a point hésité à reconnaître, d'accord en cela avec tous ses confrères, que les fossiles se trouvaient bien en place, et, en second lieu, que les Oursins parlaient, sans exception, un langage jurassique.

Ecoutons celui que tiennent à leur tour les Échinodermes qui en Algérie font cortége à la *Terebratula janitor*. Si j'ai eu le premier la bonne fortune de découvrir et de signaler cette espèce dans nos possessions françaises, il appartenait à un observateur de très-grand mérite, qui a habité et exploré l'Algérie un certain nombre d'années, de nous en montrer la distribution géographique et de nous faire connaître les Oursins qui l'accompagnent. On ne saurait invoquer pour les gisements d'outre-mer aucun remaniement ni aucun transport de fossiles jurassiques au sein d'une mer crétacée.

M. Péron, dans un mémoire très-bien rédigé *sur l'étage tithonique en Algérie* (1), obéissant au courant des idées en faveur à ce moment, a rattaché à la période crétacée les assises à *Terebratula janitor*. C'est également sous la rubrique d'*étage tithonique*, et pour ne préjuger aucune question d'attribution, que MM. Cotteau, Péron et Gauthier ont publié les *Echinides fossiles de l'Algérie* recueillis au même niveau et parmi lesquels nous notons :

Metaporrhinus convexus, Cott.,
Collyrites carinatus, Des Moul.,
Infraclypeus Thalebensis, Gauthier,
Holectypus afer, Gauthier,
Cidaris læviuscula, Ag.,
Rhabdocidaris janitoris, Gauthier,
Magnosia Le Meslei, Gauthier.

Dans l'introduction géologique qui précède la description des espèces, M. Péron admet qu'en Algérie les couches à *Terebratula janitor* ne représentent ni le Tithonique inférieur de Rogoznick, ni le *Klippenkalk* à *Terebratula sima*, ni les couches à *Terebratula diphya* du Tyrol, ni le calcaire à *T. Moravica* de l'Échaillon, ni l'Astartien de Chellalah à *Cidaris glandifera*. Il les considère comme étant supérieures à ces divers horizons, bien qu'il ne puisse invoquer à l'appui de cette opinion aucune coupe donnant de superposition directe.

Si la place de la *Terebratula janitor*, et nous croyons avoir de bonnes raisons pour l'affirmer, est en Algérie la même qu'à Lémenc et aux Voirons, il y aurait lieu de faire des réserves sur ces déclarations et de discuter si ce Brachiopode n'occuperait pas le niveau du *Diphyakalk* du Tyrol. Dans tous les cas, on peut affirmer dores et déjà qu'il est

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XXIX, p. 180; 1872.

inférieur au niveau du corallien de l'Échaillon à *Cidaris glandifera*, donc à celui du Chellalah également à *C. glandifera*.

M. Péron fait observer qu'il existe au-dessous des bancs à *Terebratula janitor* une série épaisse de petites assises marneuses qu'on pourrait considérer comme l'équivalent de la zone à *Ammonites tenuilobatus :* car, ajoute-t-il, on trouve au-dessous l'Oxfordien avec ses fossiles caractéristiques. Or, c'est justement ainsi que les choses se passent dans la coupe que j'ai donnée du terrain jurassique de Foum Islamen, près de Batna, ainsi qu'à Lémenc, où M. Pillet a recueilli la *Terebratula janitor* dans les mêmes bancs qui contiennent l'*Ammonites tenuilobatus ;* d'où il suit que, si les calcaires à *Terebratula janitor* dépendent de ces assises marneuses considérées comme argoviennes par M. Péron, ils constituent justement la partie la plus élevée de l'étage oxfordien, ou le terme le plus inférieur de l'étage corallien.

Faisant de la zone à *T. janitor* la première couche de la formation crétacée, M. Péron devait s'attendre naturellement à trouver à la faune échinologique contemporaine de ce Brachiopode une signification exclusivement crétacée. Or, c'est justement le contraire qui a eu lieu. Après comparaison des types observés, il confesse en effet (1) que cette faune tithonique présente « une remarquable affinité avec celle » de la zone à *Ammonites tenuilobatus,* une affinité telle, que, dès nos » premières recherches, » ajoute l'auteur, « elle avait frappé M. Le » Mesle, familiarisé depuis longtemps avec ce faciès.... Dans les faunes » franchement néocomiennes, nous ne voyons plus aucune espèce par- » faitement identique avec aucun de nos Oursins. Le Valenginien de » Suisse n'offre, parmi ses cinquante-deux espèces, aucun type *même* » *voisin* des nôtres (p. 5). »

M. Péron dit ailleurs (p. 6) : « Les seules affinités que nous ayons pu » constater tendent à rapprocher les couches de l'Oued Soubella (à » *Terebratula janitor)* de celles bien plus anciennes qui sont carac- » térisées par les *Ammonites polyplocus* et *A. tenuilobatus*..... D'après » M. Hébert, la zone à *A. tenuilobatus* appartiendrait à l'étage oxfor- » dien supérieur. Son contact habituel avec le terrain tithonique (à » *Terebratula janitor*) ne s'expliquerait que par une lacune énorme » dans la série jurassique supérieure. »

Passant ensuite les espèces en revue, il trouve que « le *Collyrites carinatus* a une signification franchement jurassique, et même en particulier oxfordienne. » On le rencontre à Baden, dans l'Argovien de M. Marcou, et à Crussol dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur.

Le *Metaporrhinus convexus,* qui existe à Rogoznick avec la *Terebra-*

(1) *Éch. foss. de l'Algérie,* 2e part., p. 3.

tula diphya, à Fribourg, à Grenoble, en Afrique, accompagne dans cette région le *Collyrites carinatus* et a la même signification, puisqu'il se trouve associé aux fossiles de Crussol et de Lémenc.

L'*Infraclypeus Thalebensis* présente « une affinité réelle et bien » apparente avec certains Oursins de l'étage argovien, et notamment » avec le *Pachyclypeus semiglobus* et le *Collyrites Verneuili*. Les » différences ne portent guère que sur la direction des ambulacres, et » avec le premier sur la position un peu moins élevée du périprocte. »

Le *Cidaris lævinscula* est abondant à Crussol, en Suisse et à Birmensdorf.

Parmi les autres espèces d'Oursins, il en est dont la signification jurassique est très-prononcée. « Le *Magnosia Le Meslei* est extrêmement voisin du *M. decorata* de l'Oxfordien », au point que les collaborateurs de M. Péron, « frappés de la similitude presque complète des deux espèces, ont longtemps hésité à les séparer. »

Le *Rhabdocidaris janitoris* n'est autre que le *R. caprimontana*, espèce du Corallien inférieur.

« L'*Holectypus afer* ne présente avec l'*H. orificiatus* de Crussol et » des couches de Baden, que des différences extrêmement faibles, à » ce point que M. Gauthier a encore de sérieux scrupules sur la valeur » de la nouvelle espèce, et qu'il ne la maintient » que parce qu'il a été convenu entre lui et ses collaborateurs, « dans cette question difficile, » de n'assimiler les espèces que dans les cas d'identité incontestable » et de certitude absolue. »

M. Péron conclut qu' « il paraît établi, après examen sérieux, que la » faune échinologique » de la zone à *Terebratula janitor* d'Afrique « a » dans son ensemble une tendance bien plus jurassique que crétacée, et » même une signification *oxfordienne*, » et il termine par la phrase suivante, qui témoigne hautement de la bonne foi de l'auteur : « C'est là » un résultat important et inattendu, et, dans une question aussi ardue, » il ne me coûte pas de reconnaître qu'il est en désaccord avec mes » idées particulières et avec mes conclusions générales sur l'âge des » couches de l'Oued Soubella. »

Les découvertes de M. Péron ont eu pour résultat utile et indéniable de prouver la coexistence, dans un même banc, de la *Terebratula janitor*, du *Metaporrhinus convexus* et du *Collyrites carinatus*. Si on admet le premier Échinoderme comme crétacé et le deuxième comme oxfordien, on trouve que ces deux fossiles ont une signification bien différente, l'un représentant le calcaire de Stramberg et de Grenoble à fossiles réputés crétacés, l'autre les couches de Baden et les calcaires de Crussol d'époque jurassique.

Mais cette divergence s'évanouit de suite, si, se rapportant à la coupe

de Lémenc, au lieu de créer deux terrains distincts, on ne reconnaît qu'une zone unique dans ces bancs à Échinodermes, ainsi que le commande l'étude des lieux ; et cette zone unique sera celle de l'Argovien supérieur. Alors stratigraphie et paléontologie se trouveront en parfait accord, et les Voirons, Grenoble, Aizy, l'Algérie, en un mot toutes les assises à *Terebratula janitor*, auront la même date que Crussol, c'est-à-dire la date argovienne ou corallienne inférieure de l'*Ammonites tenuilobatus*.

Quoi qu'il en soit, il reste acquis que les *Cidaris læviuscula, Metaporrhinus convexus, Collyrites carinatus*, fossiles essentiellement jurassiques, ont vécu en communauté avec la *Terebratula janitor* ; d'où la conséquence forcée que celle-ci est aussi jurassique ; car, si elle était crétacée, ainsi que le veut M. Hébert, les Échinides que nous venons de citer, jurassiques ailleurs, deviendraient crétacés à Grenoble, à Lémenc, aux Voirons, en Algérie, en Sicile, et entraîneraient dans leur nationalité nouvelle les *Ammonites tenuilobatus*, *A. polyplocus*, *A. Arolicus ;* ce que ne saurait jamais admettre le savant professeur de la Sorbonne.

Si pour expliquer la présence d'une faune corallienne au-dessus de la zone à *Terebratula janitor* à Aizy, enrolée, comme on le sait, dans la série crétacée par une certaine école, on a dû recourir à l'hypothèse d'un remaniement du Corallien par la mer néocomienne, cette opinion ne pourrait subsister aujourd'hui, puisqu'il est démontré qu'en Algérie, aux Voirons, à Lémenc, en Sicile, il n'existe ni roches remaniées ni brèches, et que la *Terebratula janitor* s'y trouve associée avec une faune argovienne. Que des épaves arrachées au Corallien par une mer crétacée soient venues s'échouer sur un littoral crétacé, ceci se concevrait à la rigueur ; mais vouloir qu'une espèce crétacée ait pu descendre par un procédé analogue dans un des termes de la formation jurassique, ce serait commettre un non-sens inavouable.

La lacune que M. Péron suppose pouvoir exister entre les couches à *Terebratula janitor* et l'Oxfordien supérieur à *Ammonites tenuilobatus*, n'existe réellement pas. Car, si nous nous reportons sur le continent européen, nous voyons la série jurassique se continuer sans interruption, soit dans le Midi de la France, soit à Lémenc, jusqu'au corallien à *Cidaris glandifera*. De plus, nous voyons, au Salève et au Mont-du-Chat, ce même corallien à *C. glandifera* surmonté par cent mètres de couches appartenant au Jurassique supérieur et au Purbeckien. Il est vrai que les faciès pétrographiques, à partir de l'Oxfordien supérieur, dans les Alpes de la Savoie, du Dauphiné et de la Provence, s'écartent un peu des faciès pétrographiques du Jura, et que ce changement, radical pour les points extrêmes, mais ménagé dans les parties centrales,

entraîne naturellement une modification dans les faunes. Toutefois on trouve dans la présence de plusieurs espèces communes, que j'appellerais volontiers *espèces jalons,* ainsi que dans les rapports des masses entre elles, le moyen d'établir des concordances et des équivalences.

J'ai eu l'occasion de faire observer à plusieurs reprises, que pour le Midi de la France les dépôts immenses de dolomies avec *Rhynchonella inconstans* et *Apiocrinus Munsterianus,* qui s'interposent entre l'Argovien et le Corallien à *Cidaris glandifera,* ne pouvaient représenter autre chose que les dépôts placés dans le Jura entre ces deux limites, c'est-à-dire le Corallien inférieur à *Hemicidaris crenularis,* l'oolithe coralline et les calcaires à *Diceras.*

Si, après les travaux de M. Pillet et la monographie échinodermique de l'Algérie par MM. Cotteau, Péron et Gauthier, il pouvait encore subsister quelques doutes sur l'origine jurassique de la *Terebratula janitor,* ils seraient complétement dissipés par le mémoire que M. E. Favre vient de publier tout récemment (1). Grâce à ses importantes recherches, nous possédons la faune complète des couches jurassiques des Voirons, et on peut affirmer, preuves en main, que la *T. janitor* s'y trouve en compagnie de nombreuses espèces exclusivement jurassiques, sans mélange d'aucune espèce crétacée. Citer les *Ammonites flexuosus, A. Rupellensis, A. acanthicus, Aptychus latus, A. punctatus, Collyrites Voltzi,* etc., c'est lui reconnaître, d'une manière irréfutable, une position analogue à celle qu'elle occupe en Algérie, à Lémenc, à Aizy, c'est-à-dire inférieure aux bancs à *Cidaris glandifera,* et supérieure à l'Oxfordien à *Ammonites transversarius.*

Il serait difficile de mettre en œuvre, pour la station des Voirons, la théorie complaisante d'un remaniement de couches et de fossiles ; car la nature de la roche démontre jusqu'à la dernière évidence que la *Terebratula janitor* a vécu dans la même mer que les Ammonites citées, et qu'elle s'est éteinte en même temps qu'elles.

M. Ern. Favre établit dans les Voirons deux zones : l'inférieure correspond à l'Oxfordien proprement dit, à *Ammonites transversarius* (couche de Birmensdorf), et contient déjà les espèces suivantes de la zone à *A. tenuilobatus : A. mediterraneus,* Neum., *A. Randenensis,* Moesch, *A. Navillei,* Favre, *Aptychus latus, A. punctatus, Collyrites Friburgensis* et *C. Voltzi.* La zone supérieure, à *Ammonites tenuilobatus* et *Terebratula janitor,* a retenu, à son tour, l'*Ammonites Arolicus,* que M. Tombeck a recueilli dans la zone à *A. transversarius* de la Haute-Marne, et l'*A. tortisulcatus,* espèce si abondante dans les marnes oxfordiennes et que M. Pillet signale au même niveau à Lémenc.

(1) *Description des Fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons ;* 1875.

Les deux zones des Voirons, liées l'une à l'autre par la présence de plusieurs espèces communes, se suivent donc sans hiatus et reproduisent la succession des couches signalée à Lémenc et en Algérie. La particularité la plus saillante que nous voulons retenir du travail de M. Favre, consiste dans la constatation non équivoque de la place occupée par la *Terebratula janitor* au sein même des bancs non remaniés qui constituent la zone à *Ammonites tenuilobatus*.

M. Ebray (1), de son côté, a recueilli la *Terebratula janitor* à Talloires, près d'Annecy, dans les bancs à *Ammonites acanthicus*. C'est dans une position identique qu'elle se présente en Transylvanie, à Châtel-Saint-Denis, dans les Alpes vénitiennes et en Sicile.

M. Favre incline à considérer les couches à *Terebratula janitor* des Voirons comme synchroniques du corallien du Salève. Nous ne saurions partager cette opinion. La montagne de Thaurac et celle de Sumène, dans les environs de Ganges (Hérault), possèdent la zone supérieure des Voirons, à *Ammonites acanthicus, A. Uhlandi, A. polyplocus, A. liparus, A. iphicerus* (*A. longispinus*, E. Favre), et cette zone, depuis les Cévennes jusqu'au delà de Monaco, à travers toute la Provence, sert de piédestal à un système puissant de dolomies, au-dessus duquel se développe un étage plus puissant encore de calcaires blancs avec *Terebratula Moravica, Cidaris glandifera, Diceras Luci,* correspondant exactement au corallien du Salève et de l'Échaillon.

Dans la grande chaîne du Cheiron, qui s'allonge entre Castellanne et Nice, les dolomies, nous l'avons déjà dit, alternent avec des calcaires lithographiques jaunâtres, dans lesquels abondent l'*Ammonites Achilles* et la *Rhynchonella Astieriana,* deux fossiles du Corallien inférieur de La Rochelle, et ce n'est qu'au dessus de ce système mixte que se montre, avec une grande puissance, le *Klippenkalk* à *Cidaris glandifera* et *Diceras Luci,* c'est-à-dire le représentant du corallien astartien d'Angoulins et de Besançon.

Puisque certains géologues paraissent disposés à accorder une confiance plus grande aux Ammonites qu'aux autres Mollusques, je ferai observer que, si une espèce possède véritablement l'estampille corallienne, c'est bien, sans contredit, l'*Ammonites Achilles,* qui a été créé d'après des types du Corallien inférieur des environs de La Rochelle. Voilà donc ce Céphalopode logé dans les montagnes provençales entre l'Oxfordien à *A. polyplocus* et le calcaire à *Cidaris glandifera*. Or, comme à La Rochelle, au-dessus de l'horizon de l'*Ammonites Achilles,* il existe le Dicératien, et au-dessus de ce dernier l'Astartien avec

(1) *Bull.*, 2e sér., t. XXIX, p. 137 ; 1872.

Cidaris ovifera, Acrocidaris nobilis, etc., il s'en suit que l'*Ammonites Achilles* et, *a fortiori,* les calcaires à *A. polyplocus* sont inférieurs à l'Astartien. Donc, dans le Midi, les *A. polyplocus* et *A. tenuilobatus,* pour ne mentionner que les chefs de file, ne sauraient être rangés dans l'étage kimméridgien.

M. Hébert invoque à l'appui de l'opinion qu'il a constamment professée que les bancs à *Terebratula janitor,* ou, pour nous servir d'une qualification plus étendue, que le *Diphyakalk* est une dépendance de la formation crétacée, l'opinion d'un savant géologue, M. Moesch, dont personne ne contestera le talent, et auquel il emprunte cinq coupes relevées dans les Alpes de la Suisse orientale (1).

La première (Goldblangg, canton d'Uri) nous montre le calcaire à *Ammonites tenuilobatus* recouvert par des schistes à *Aptychus* et ceux-ci par le *Diphyakalk.* Si les *Aptychus,* dont les noms spécifiques ne sont pas indiqués, sont les *A. latus* et *A. imbricatus,* ces schistes seraient argoviens, comme à Grenoble, à Lémenc, aux Voirons et dans les Cévennes. Le corallien à *Terebratula Moravica* n'étant point représenté dans cette localité, la coupe citée ne verse, comme on le voit, aucun argument nouveau dans le procès.

Celle de Klosterweid (Schwytz) présente les mêmes relations.

La coupe du Schwarzstock montre le corallien d'Inwald à *Terebratula Moravica* supporté par les couches à *Aptychus.* Elle a donc une signification de tout point conforme à ce qui se vérifie dans le Midi de la France, aux Voirons et en Sicile.

La coupe du Wylerhorn (Oberland bernois) indique, entre les schistes à *Aptychus* et les calcaires à *Ammonites tenuilobatus,* un calcaire de couleur claire, *semblable,* d'après M. Moesch, au calcaire à Nérinées d'Inwald. Comme on ne cite aucun fossile dans ce calcaire de couleur claire, il serait téméraire d'asseoir, dans une question litigieuse, un jugement sur une base aussi incertaine.

Reste la cinquième coupe, celle du Mürtschenstock (canton de Glaris), qui, d'après le texte laconique que nous citons en entier, « laisse » voir dans la même situation que dans la figure 4, le vrai calcaire » d'Inwald avec *Diceras Luci, Nérinées, Terebratula Moravica,* etc. ».

La figure 5 de la planche V montre des schistes à *Aptychus* et le *Diphyakalk* supérieur au calcaire d'Inwald. Comme le calcaire kimméridgien de Solenhofen contient, et en très-grande abondance, des *Aptychus* qu'on distingue mal de l'*A. lævis,* qui, aux Voirons, à Lémenc et dans la Provence, est incontestablement *argovien,* et que M. Moesch ne donne aucun nom spécifique à ceux qu'il cite dans ses coupes ; comme,

(1) *Bull. Soc. géol.,* 3e sér., t. II, p. 148.

d'un autre côté, MM. E. Favre et Pictet reconnaissent que les *Aptychus latus* et *A. imbricatus* traversent toute la série jurassique à partir de l'Argovien jusqu'au Kimméridgien de Solenhofen, il y a lieu, jusqu'à plus ample informé, de récuser des témoignages aussi équivoques. M. Hébert en a lui-même compris toute la faiblesse, puisqu'il avoue que la faune des schistes à *Aptychus* demanderait à être étudiée à part et dans tous ses détails. Pour le moment, M. Moesch les considère comme les dépôts de la mer à *Terebratula diphya,* opinion qui cadre très-bien avec la mienne.

Je conclus, d'accord en ce point avec M. Hébert, que le *Diphyakalk* et le calcaire à *Diceras Luci* sont deux systèmes complétement différents par leur faune et non contemporains, et je pense avoir été le premier à démontrer leur indépendance dès l'année 1862.

Dans un de ses mémoires sur l'étage tithonique (1), M. Hébert déclare que c'est en France que la clarté peut et doit se faire au milieu de ce chaos d'idées contradictoires. Pour cela, il appelle l'attention des géologues de toute l'Europe sur les magnifiques coupes que présentent les Alpes du Dauphiné et de la Provence. Nulle part en Europe il n'a vu de meilleures conditions, et il est revenu de ses voyages persuadé que c'était dans le Midi de la France que l'on trouverait les documents les plus nombreux et les plus propres à fournir une solution claire et précise.

Ce vœu, exprimé en 1872, avait déjà reçu satisfaction dix ans auparavant, époque où, prenant pour base de mes travaux l'Algérie et la Provence, je démontrai que la *Terebratula janitor* était jurassique en Algérie et dépendait de l'étage argovien, et qu'en Provence les calcaires à *T. Moravica* et *Diceras Luci,* se rattachant au Corallien, ne pouvaient constituer, sous le nom d'*étage tithonique,* un terrain nouveau supérieur à la formation jurassique et inférieur à la formation crétacée.

Telles étaient les idées que je professais publiquement à Marseille en 1863, et auxquelles s'étaient ralliés tous les géologues du Midi qui avaient suivi mon enseignement. Ces idées n'eurent plus pour opposant que M. Hébert, qui persista à prendre pour du calcaire à *Chama ammonia* les calcaires à *Diceras Luci,* bien que tout l'Urgonien qui se montrait plus loin, s'en trouvât séparé par toute l'épaisseur des étages valenginien et néocomien. Ce n'est pas sans une grande satisfaction que je vois mon opinion partagée aujourd'hui, presque sans réserve, par mon plus constant contradicteur.

(1) *Note additionnelle à la communication relative à l'étage tithonique, Bull.*, 3e sér., t. I, p. 67.

Que la *Terebratula janitor* doive être attribuée au Jurassique moyen, ce n'est point, au surplus, une idée qui me soit personnelle : c'est celle de tous les géologues, sans exception, qui ont fait du Jura bisontin et graylois l'objet de leurs études.

Et cependant, lorsque l'école française, représentée par des géologues du premier mérite, persiste à maintenir les divisions adoptées sans contestation jusqu'à ces dernières années, une école nouvelle, qui compte dans ses rangs les géologues les plus éminents de la Suisse et de l'Allemagne, repousse les classifications anciennes et leur en substitue une autre, qui, si elle était conforme aux faits sur lesquels ses auteurs l'appuyent, aurait pour résultat inévitable de démontrer que le Jura, au lieu d'avoir été formé d'après un plan unique, présenterait deux types opposés : un où l'étage argovien se montrerait inférieur à l'Astartien, au Dicératien, à l'oolithe coralline et au Corallien inférieur à *Hemicidaris crenularis;* un autre où ce même étage argovien reposerait sur les divers coralliens que nous venons de citer.

Je suis convaincu que les choses n'ont pas dû se passer de la sorte : j'en ai pour garant l'unité des lois de la Géologie. Comme jusqu'ici, lorsque des théories de cette nature se sont fait jour, une observation plus attentive a toujours fini par les détrôner, j'ai lieu de penser que cette manière d'interpréter les faunes et de disposer arbitrairement de leur signification vraie nous remet en face d'une question analogue à celle de la position de la flore houillère de la Tarentaise par rapport aux terrains permien et triasique. Comme on ne saurait suspecter en aucune manière la bonne foi ni la science des disciples des deux écoles opposées, la gravité et l'intérêt du sujet exigent que chacun apporte dans le débat son tribut d'observations, afin que la lumière se fasse.

Pour obtenir ce résultat utile, il me paraît indispensable de prendre pour point de départ la région du Jura qui a été choisie comme type pour la division du terrain jurassique en étages, et de voir si cette division est rigoureusement exacte. Nous étudierons, en conséquence, les environs de Besançon, où se développe d'une manière complète la série oolithique. La coupe tracée de Palente au village de Morre nous permettra de passer en revue, à partir de la Grande Oolithe, la série jurassique suivante :

1. Étage kellovien.
2. Étage oxfordien, avec *Belemnites hastatus, Ammonites Lamberti, Waldheimia impressa.*
3. Terrain à chailles (Argovien de Marcou ; calcaire à Scyphies du Haut-Jura), à *Rhynchonella Thurmanni.*
4. Corallien inférieur, à *Hemicidaris crenularis, Cidaris Blumenbachi, Apiocrinus Munsterianus* (faune de Nattheim).

5. Oolithe coralline, avec nombreux Polypiers.
6. Corallien, avec *Diceras arietinum*, Nérinées, etc.
7. Astartien, avec *Astarte minima, Acropeltis æquituberculata, Hinnites inæquistriatus, Apiocrinus Meriani* (base du Kimméridgien).
8. Marnes à Ptérocères.
9. Virgulien *(Ostrea virgula)*.
10. Portlandien.
11. Purbeckien, avec fossiles d'eau douce et gypse (Orchamp-Veine, etc.).

Le Jura graylois présente, à part le Purbeckien, très-fidèlement les mêmes divisions.

Comme on le voit, la division 3, patrie des *Ammonites polyplocus* et *A. plicatilis*, se trouve séparée de la division 7, base du Jurassique supérieur, par les trois divisions 4, 5 et 6, comprenant l'étage corallien, formidable dépôt de calcaires, d'oolithes et de marnes, dans lesquels s'intercalent des récifs de Polypiers.

Le Jurassique de la Côte-d'Or, du Mâconnais, de l'Yonne, à part quelques variations locales, offre la même succession de couches et de faunes ; on peut en dire autant des Deux-Charentes.

Il nous sera facile de reconnaître les mêmes horizons dans le Midi de la France, malgré les modifications profondes qu'éprouvent les caractères pétrographiques.

En effet, dans la notice que M. Alb. Falsan a donné *sur la place qu'occupe dans le Jura du Bas-Bugey la zone à Ammonites tenuilobatus* (1), on peut reconnaître les divisions générales du Jura bisontin, c'est-à-dire voir le Corallien à Échinides et *Diceras* recouvert par le Kimméridgien caractérisé par l'*Ostrea virgula*, et le même Corallien supporté par un Argovien contenant les *Ammonites iphicerus, A. polyplocus, A. Achilles, Rhynchonella Thurmanni, Millericrinus echinatus* (Argovien de Besançon). M. Falsan fait observer que les couches à Ammonites sont des couches de passage entre le Corallien et l'Oxfordien proprement dit.

La faune à *Ammonites tenuilobatus* du Bas-Bugey se poursuit dans la montagne de Crussol, où se montrent en outre le *Cidaris lævigatula* et l'*Holectypus orificiatus* ; elle se répand de là dans les départements de Vaucluse, du Gard, de l'Hérault, des Bouches-du-Rhône, du Var, des Alpes-Maritimes, et dans ces diverses régions elle est liée à la zone à *Ammonites transversarius* d'une manière tellement intime, qu'il devient impossible de tracer une ligne exacte de démarcation, difficulté qui ne se produirait certainement pas si la première représentait le Kimméridgien.

Au surplus, pour prouver que les assimilations que nous proposons

(1) *Bull.*, 3e sér., t. I, p. 170 ; 1873.

ne sont nullement théoriques, et qu'elles sont imposées, au contraire, par les règles de la stratigraphie et de la paléontologie, nous n'avons qu'à reprendre notre coupe des environs de Besançon, là où le Corallien inférieur repose directement sur l'Argovien à *Rhynchonella Thurmanni*, et à consulter les fossiles qui y sont contenus. Parmi les Échinodermes, nous citerons les *Cidaris Blumenbachi, C. Parandieri, C. elegans, C. coronata, C. marginata, Hemicidaris crenularis, Pseudodiadema placenta, Glypticus hieroglyphicus, Stomechinus perlatus, S. lineatus*. Toutes ces espèces, et nous aurions pu en augmenter le nombre, se retrouvent à Nattheim. Or, Nattheim étant de date kimméridgienne pour l'école allemande, et les gisements de Besançon, de Gray, des Deux-Charentes, de l'Yonne, étant incontestablement inférieurs au niveau du Corallien à *Ammonites Achilles* et, à plus forte raison, à celui de l'Astartien, base du Kimméridgien, si on admettait comme fondées et également vraies les deux opinions, il s'en suivrait que cette faune se montrerait à deux niveaux différents, et qu'on ne saurait invoquer alors son témoignage en faveur d'une opinion, à l'exclusion de l'autre.

Nous allons voir que les arguments empruntés à la classe des Polypiers conduisent à une conclusion identique.

La science vient de s'enrichir d'un remarquable travail contenant la monographie des Polypiers de Nattheim (1). Ses auteurs attribuent au gisement de Franconie une date kimméridgienne.

En négligeant les espèces nouvelles, dont quelques-unes ont été retrouvées par M. Tombeck dans le Corallien de la Haute-Marne, et dont plusieurs existent innomées dans le Musée de Besançon et dans notre collection, nous constatons que sur trente-une espèces (chiffre très-considérable) qui se rencontrent en même temps dans le Jura et à Nattheim, vingt-huit ont déjà été décrites par M. de Fromentel d'après des exemplaires provenant du Corallien inférieur de Champlitte, des environs de Gray et de Besançon, précisément au-dessus du terrain à chailles et à *Rhynchonella Thurmanni*, mais bien au-dessous de l'Astartien.

Les trente-une espèces communes au Jura et à Nattheim sont :

Enallhelia elegans, d'Orb.,
— *compressa*, d'Orb.,
Cœlosmilia radicata, From.,
— *coarctata*, Quenst. sp.,
Placophyllia dianthus, d'Orb.,
Stylina tubulosa, M.-Edw. et H.,
— *ramosa*, M.-Edw. et H.,
— *Labechei*, M.-Edw. et H.,
— *lobata*, d'Orb.,
Stephanocœnia pentagonalis, From.,

(1) Ewald Becker et Constantin Milasohewitsh, *Die Korallen der Nattheimer Schichten (Palæontographica)* ; 1875-1876.

W. B. Clarke. — On the Causes and Phenomena of Earthquakes, especially in relation to shocks felt in N. S. W., and in other provinces of Australasia, 51.

— Id., 1869.

W. B. Clarke. — Anniversary Address, 1.

A. M. Thomson. — Notes on the Geology of the country around Goulburn, 57.

— Id., 1870.

W. B. Clarke. — Anniversary Address, 1.

H. A. Thomson. — Notes on the Auriferous Slate and Granite Veins of N. S. W., 88.

N. Taylor et A. M. Thomson. — On the occurence of the Diamond near Mudgee, 94.

— Id., 1871.

— Id., 1872.

W. B. Clarke. — Anniversary Address, 1.

A. Leibius. — Remarks on Tin Ore, and what may appear like it, 73.

G. M. Stephen. — Gems of Australia, 75.

A. Liversidge. — The Deniliquin or Barratta Meteorite, 97.

— Id., 1873.

W. B. Clarke. — Anniversary Address, 1.

A. Liversidge. — The Bingera Diamond field, 91.

J. Manning. — Our coal and our coal ports, 105, 119, 125.

— Id., 1874.

J. Latta. — Iron Pyrites, 35.

Liversidge. — Nickel Minerals from New Caledonia, 75; — Iron Ore and Coal deposits at Wallerawang, 81.

Russie. Moscou. Société I. des Naturalistes de —. Bulletin de la —, 1876, nos 1 et 2.

R. Ludwig. — Fossile Pflanzen aus der Steinkohlenformation im Lande der Don'schen Kosaken, 7.

R. Owen. — On *Petrophryne granulata*, Ow., a Labyrinthodont Reptile from the Trias of South Africa, with special comparison of the skull with that of *Rhinosaurus Jasikovii*, Fisch., 147.

Kriloba. — Geologitcheckiya iéickaniya be Koctromckoi Gubernii, 210.

Saint-Pétersbourg. Académie I. des Sciences de —. Bulletin de l'—, t. XXI, no 5; 1876.

H. Abich. — Ueber Paraffin enthaltende Mineralstoffe auf der apscheronschen Halbinsel, 493.

N. de Leuchtenberg. — Les propriétés de la Leuchtenbergite sous le microscope dans son état pur et métamorphosé, 509; — Mikroskopische Beschaffenheiten des grünen Avanturins aus Indien, 512.

— Id., t. XXII, nos 1 et 2; 1876.

H. Abich. — Ueber das geologische Alter der nordkaukasischen Jura-Kohlensandsteine und über in denselben vorkommenden natürlichen Salpeter im Kubanthale, 148.

J. Schmalhausen. — Die Pflanzenreste aus der Ursa-Stufe im Flussgeschiebe des

Ogur in Ost-Sibirien, 277; — Vorläufiger Bericht über die Resultate mikroskopischer Untersuchungen der Futterreste eines sibirischen *Rhinoceros antiquitatis* seu *tichorhinus*. 291.

Suède. Stockholm. Vetenskaps-Akademiens. Bihang till K. Svenska — Handlingar, t. III, n° 1; 1875.

D. Hummel. — Om Sveriges lagrade Urberg jemförda med Sydvestra Europas. n° 2.

— — K. S. — Handlingar, t. XI; 1872.

S. Loven. — Études sur les Échinoïdées, n° 7.

— — Œfversigt af K. — Förhandlingar, t. XXXII; 1875.

Am. Helland. — Om Beliggenheden af Moræner og Terasser foran mange Indsöer, I, 53; — Om Dannelsen af Fjordene, Fjorddalene, Indsöerne og Havbankerne, IV, 13.

G. Lindström. — Undersökning af Magnetkisens sammansättning, II, 25.

O. Gumælius. — Om malmlagrens äldersföljd och deras användande säsom ledlager, II, 105.

G. Linnarsson. — Œfversigt af Nerikes öfvergängsbildningar, V, 3.

A. G. Nathorst. — Om en Cycadékotte från den Rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skäne, X, 25.

L. Törnquist. — Berättelse om en geologisk resagenom Skänes och Œstergötlands paleozoiska trakter, X, 43.

Suisse. Lausanne. Société Vaudoise des Sciences naturelles. Bulletin de la —, 2e sér., t. XIV, n° 76; 1876.

Ph. De la Harpe. — Sur un gisement de tourbe glaciaire trouvé à Lausanne, 456.

Neuchâtel. Société des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, t. X, nos 1 et 2; 1874-75.

Ph. de Rougemont. — Sur le Phyllosome fossile de Solenhofen, 3.

Desor. — Sur un nouvel Oiseau muni de dents *(Odontopteryx toliapicus*, Ow.), de l'argile de Londres, 35; — Sur des Sondages en vue de la houille, 89, 132; — Le Parc national des États-Unis, 100; — Sur la Flore fossile de la Craie du Groenland septentrional, 143; — Sur les Marmites des géants, 145; — Sur les marnes à Homomyes, 153; — Sur les calcaires à Nummulites de la Judée, 155; — Sur des gisements d'asphalte du dép. de l'Ain, 156; — Sur les *Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase* par Ern. Favre, 168.

Heer. — Sur les Plantes fossiles du Spitzberg, 59.

M. de Tribolet. — Analyse du travail de M. Bayan intitulé : *Sur la succession des assises et des faunes dans les terrains jurassiques supérieurs*, 214; — Notes géologiques et paléontologiques sur le Jura neuchâtelois, I-VII; — Sur la Saussurite et la Néphrite (Jadéite); — Note sur les Minéraux et Roches recueillis dans la partie nord de l'Abyssinie par M. Traub; — Note sur les dépôts erratiques de la rive sud du lac de Thoune et de la vallée de Saxeten.

Jaccard. — Sur la marne à *Ostrea virgula* dans le Jura neuchâtelois, 162; — Un nouveau projet d'alimentation d'eau à La Chaux-de-Fonds.

Zittel. — Sur les dépôts glaciaires de la Bavière, 179.

— — Mémoires de la —, t. IV, 2e partie; 1874.

P. de Loriol. — Description de quelques Astéries du terrain néocomien des environs de Neuchâtel, n° 2.

M. de Tribolet. — Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois, n° 4.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 6 novembre 1876 au 8 janvier 1877.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique.)

Acland (H. W.). Address to the sub-section of Physiology of the British Association, Birmingham, in-8°, 8 p.;... 1865 *(M. J. Marcou)*.

Bourlot (J.). Tableau géologique. Classification et définition minéralogique et paléontologique des terrains qui composent la portion connue de l'écorce solide du globe terrestre, 1 tabl.;.... *(M. Ambr. Lefèvre)*.

— Esquisse d'une étude sur les variations de latitude et de climat dans la région française et sur leur cause, in-8°, 63 p.; Paris, 1865, chez Leiber; Colmar, chez Barth; Strasbourg, chez Derivaux *(Le même)*

— Géologie générale. Réactions de la haute température et des mouvements de la mer ignée interne sur la croûte extérieure du Globe. Étude sur les mouvements diurnes ou les marées du sol; — Étude sur les dénivellations séculaires des terrains superficiels; — Étude sur le Vésuve (son histoire jusqu'à nos jours), in-8°, 104, 138 et 206 p.; 1865, 66 et 67, chez les mêmes *(Le même)*.

— Histoire des Tremblements de terre ressentis en Alsace et dans le pays de Bâle, précédée de généralités sur le phénomène, in-8°, 50 p.; Paris, 1866, chez Leiber *(Le même)*.

— Histoire de l'Homme préhistorique anté et postdiluvien, in-8°, 228 p.; Paris, 1869, chez Leiber *(Le même)*.

Capron (H.). Reports and official letters to the Kaitakushi, in-8°, 748 p., 6 tabl.; Tokei, 1875.

Cotteau (G.). Description des Échinides tertiaires des îles Saint-Barthélemy et Anguilla, in-4°, 48 p., 8 pl.; Stockholm, 1875, chez P. A. Norstedt et fils.

— Études sur les Échinides fossiles du département de l'Yonne, t. II : *Terrain crétacé*, livr. 36-39, f. 17-23, pl. 73-76, in-8°; Paris, 1876, chez J.-B. Baillière.

— Paléontologie française; 1re série: *Animaux invertébrés*. Terrain jurassique, 35e et 36e livr.: *Échinodermes réguliers*, f. 7 à 11, pl. 167 à 190; octobre 1876; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française)*.

— *Péron* et *Gauthier*. Échinides fossiles de l'Algérie. Description des espèces déjà recueillies dans ce pays et Considérations sur leur position stratigraphique, 3e fasc.: *Étages urgo-aptien et albien*, gr. in-8°, 90 p., 8 pl.; Paris, 1876, chez G. Masson.

Dumas (Ém.). Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du département du Gard, gr. in-8°, 2 vol., 284 et 735 p., 8 pl.; Paris, 1875-76, chez A. Bertrand; Nîmes, chez Peyrot-Tinel; Alais, chez Brugueirolle et Cie *(M. Lombard-Dumas)*.

Fr. J. Evans. Reduction and Discussion of the Deviations of the Compass observed on board of all the Iron-built Ships, and a selection of the Wood-built Steam-Ships in Her Majesty's Navy, and the Iron Steam-ship Great-Eastern, in-4°, 42 p., 2 pl.; Londres, 1861 *(M. J. Marcou)*.

Favre (Alph.). Notice sur la conservation des Blocs erratiques et sur les anciens Glaciers du revers septentrional des Alpes, in-8°, 25 p.; Genève, 1876.

Favre (Ern.). Description des Fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises, in-4°, 76 p., 7 pl.; Paris, 1876, chez F. Savy; Bâle et Genève, chez Georg; Berlin, chez Friedländer et fils.

Geikie (Arch.). Geological Map of Scotland, 1 f.; Edimbourg et Londres, 1876, chez W. et A. K. Johnston.

Geological Corps of Canada. Philadelphia International Exhibition, 1876. Descriptive Catalogue of a Collection of the Economic Minerals of Canada and Notes on a Stratigraphical Collection of Rocks, in-8°, 152 p.; Montréal, 1876.

Geological Survey of the Territories. Report of the U. S. —, t. IX: A Report on the Invertebrate Cretaceous and Tertiary Fossils of the Upper Missouri country, par F. B. Meek, in-4°, 674 p., 45 pl.; — t. X: A Monograph of the Geometrid Moths or Phalenidæ of the U. S., par A. S. Packard, Jr., in-4°, 620 p., 13 pl.; Washington, 1876.

Helmersen (G. von). Ueber die Nothwendigkeit des Waldschutzes für die schiffbaren Ströme Russlands und über neue montanistische Untersuchungen und Massnahmen in Russland, in-12, 17 p.; Saint-Pétersbourg, 1876.

Jones (T. Rupert), W. K. Parker et H. B. Brady. A Monograph of the Foraminifera of the Crag, in-4°, 82 p., 2 tabl., 4 pl.; Londres, 1866 *(M. J. Marcou)*.

Jukes (J. Beete). Notes on the Palæozoic Formations of New South

Wales and Van Diemen's Land, in-8°, 9 p.; Londres, 1847 *(Le même)*.

— On the Occurence of some isolated patches of the Lower Coal-measures Shales in the northern part of the county of Dublin, in-8°, 6 p.; Londres, 1859 *(Le même)*.

— Address to the Geological Section of the British Association at Cambridge, in-8°, 16 p.; Dublin, 1862 *(Le même)*.

— The Chalk of Antrim, in-8°, 3 p.; Londres, 1868 *(Le même)*.

Kayser (Em.). Beiträge zur Geologie und Palæontologie der Argentinischen Republik. II. Palæontologischer Theil. I Abth.: Ueber primordiale und untersilurische Fossilien aus der A. R., in-4°, 38 p., 5 pl.; Cassel, 1876, chez Th. Fischer.

La Vallée Poussin (Ch. de). et *A. Renard*. Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des Roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne Française, in-4°, 275 p., 9 pl.; Bruxelles, 1876.

Mac Clintock. A Narrative of the discovery of the fate of Sir John Franklin and his companions, in-8°, 430 p., 18 pl.; Londres, 1859, chez J. Murray *(M. J. Marcou)*.

Mantovani (P.). Osservazioni geologiche sul terreno pliocenico nella Campagna Romana, in-8°, 4 p.; Rome, 1867.

Martin (Jules). Le groupe virgulo-portlandien des tranchées de Flacey (Côte-d'Or), in-8°, 23 p., 2 pl.; Dijon, 1876.

Michel-Lévy. Observations sur l'origine des roches éruptives, vitreuses et cristallines, in-4°, 4 pl.; Paris, 1876.

Moeller (de). O goryoutchéme slantsye bliéi lérévni Abloulinoi, na r. Youréeani, Ouphimskoi Goubernii, in-8°, 7 p.; Saint-Pétersbourg, 1873.

— Neskoleko slove o Phosphoritache Nijegorodskoi Goubernii, in-8°, 6 p.; Saint-Pétersbourg, 1876.

— Geologicheskii otcherke okrestnostéi Aleksandrovskago éaboda, na Ouralé, in-8°, 60 p., 2 pl.; Saint-Pétersbourg, 1876.

Murchison. Address to the Geological Section of the British Association, Birmingham, in-8°, 7 p.;...., 1865 *(M. J. Marcou)*.

Naumann (C. Fr.). Lehrbuch der Geognosie, t. III, 2e livr., in-8°, 160 p.; Leipzig, 1868 *(Le même)*.

Newberry (J. S.). Report of the exploring expedition from Santa Fé, New Mexico, to the junction of the Grand and Green rivers of the Great Colorado of the West, in 1859, with Geological Report, in-4°, 164 p., 22 pl., 1 carte; Washington, 1876.

— The causes of the cold of the Ice period, in-8°, 11 p.; New-York, 1876.

Noulet. Note sur des gisements nouveaux du *Canis palæolycos* et du *Cadurcotherium Cayluxi,* in-8°, 8 p., 1 pl.; Toulouse, ...

Omboni (G.). Di due antichi Ghiacciaj che hanno lasciato le loro tracce nei Sette Comuni, in-8°, 6 p.; Venise, 1876.

Owen. Monograph on the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck Formations, in-4°, part I, 12 p., 9 pl.; part II, 54 p., 20 pl.; part III, 26 p., 12 pl.; part IV, 19 p., 8 pl.; part V, 9 p., 1 pl.; suppl. I, 7 p., 3 pl.; suppl. II, 25 p., 8 pl.; suppl. III, 3 p.; Londres, 1853-64 *(M. J. Marcou).*

— Monograph of the fossil Reptilia of the Cretaceous and Purbeck Strata, in-4°, suppl. I, 19 p., 4 pl.; suppl. II, 4 p., 1 pl.; suppl. III, 25 p., 6 pl.; Londres, 1859-60 *(Le même).*

Phillips (J.). Manual of Geology : practical and theoretical, in-16, 682 p., 1 pl.; Londres et Glasgow, 1855, chez R. Griffin et Cie *(Le même).*

Piette. Paléontologie française, 1re série : *Animaux invertébrés.* Terrain jurassique, 32e, 33e et 34e livr.: *Gastéropodes,* f. 13 à 21, pl. 49 à 84 ; oct. 1876 ; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Ribeiro (C.) et *J. F. N. Delgado.* Carta geologica de Portugal, 1 f.;... 1876.

Rouville (P. de). Carte géologique et minéralogique du département de l'Hérault, 4 f.;.... 1876 *(Conseil général de l'Hérault).*

— Introduction à la Description géologique du département de l'Hérault, 2e édition, in-8°, 222 p., 10 pl.; Montpellier, 1876 *(Le même).*

Salter. Note on the fossils of the lowest Wenlock Shales east of Llandegle, Builth, in-8°, 1 p.; Londres, 1848 *(M. J. Marcou).*

Saporta (Comte de). Paléontologie française, 2e série : *Végétaux.* Terrain jurassique, 21e livr.; *Conifères ou Acicularriées,* t. III, f. 4 à 6, pl. 9 à 16 ; oct. 1876 ; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Société Linnéenne de Normandie. Inauguration de la statue d'Élie de Beaumont à Caen. Compte-rendu, in-8°, 104 p., 1 pl.; Caen, 1876.

Stevenson (J. J.). The geological relations of the Lignitic group, in-8°, 29 p.; Philadelphie, 1875.

— Report upon Geographical and Geological Explorations and Surveys west of the one hundredth meridian, t. III : Geology, part IV: Report on the Geology of a portion of Colorado examined in 1873, in-4°, 208 p.; Washington, 1875.

Vanden Broeck. Aperçu sur la Géologie des environs de Bruxelles, in-8°, 10 p.; Lille, 1876.

Wheeler. Report upon Geographical and Geological Explorations

and Surveys west of the one hundredth meridian, t. III : Geology, in-4°, 681 p., 16 pl.; Washington, 1875.

Williamson (W. C.). On the Microscopic Structure of the Scales and Dermal Teeth of some Ganoid and Placoid Fishs, in-4°, 41 p., 4 pl.; Londres, 1849 *(M. J. Marcou)*.

— Investigations into the Structure and Development of the Scales and Bones of Fishes, in-4°, 60 p., 4 pl.; Londres, 1851 *(Le même)*.

Zigno (Ach. de). Annotazioni paleontologiche. Sopra i resti di uno Squalodonte scoperti nell'arenaria miocena del Bellunese, in-4°, 17 p., 1 pl.; Venise, 1876.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXXIII, nos 17 à 26 ; 1876.

Daubrée. — Rapport sur un Mémoire de M. Fouqué, ayant pour titre : *Recherches minéralogiques et géologiques sur les Laves des dykes de Théra*, 878 ; — Observations sur la note de MM. Guignet et O. de Almeida sur un Fer météorique très-riche en nickel, trouvé dans la province de Santa-Catharina (Brésil), 918.

E. Guignet et G. Ozorio de Almeida. — Sur un Fer météorique très-riche en nickel trouvé dans la province de Santa-Catharina (Brésil), 917.

Al. Vézian. — La théorie des Systèmes de soulèvement, à propos du système du mont Seny, 951.

C. Friedel. — Sur des cristaux de fer oxydulé présentant une déformation singulière, 996.

St. Meunier. — Tableau synoptique résumant la distribution des Mollusques fossiles dans les couches tertiaires du bassin de Paris, 1054 ; — Recherches sur la dévitrification des roches vitreuses, 1083.

P. Gervais. — Indices d'un nouveau genre de Mammifères édentés, fossile dans les dépôts éocènes dits de Saint-Ouen, 1070.

Éd. Piette. — La hauteur du Glacier quaternaire de la Pique, à Bagnères-de-Luchon, 1187.

Ch. Vélain. — Étude microscopique des Roches volcaniques de Nossi-Bé, 1205.

E. Robert. — Sur les gisements d'ossements fossiles de Pargny-Filain et de Sézanne, 1250.

A. Michel-Lévy. — Sur un nouvel état globulaire du Quartz entièrement cristallisé suivant une seule orientation cristallographique, 1301.

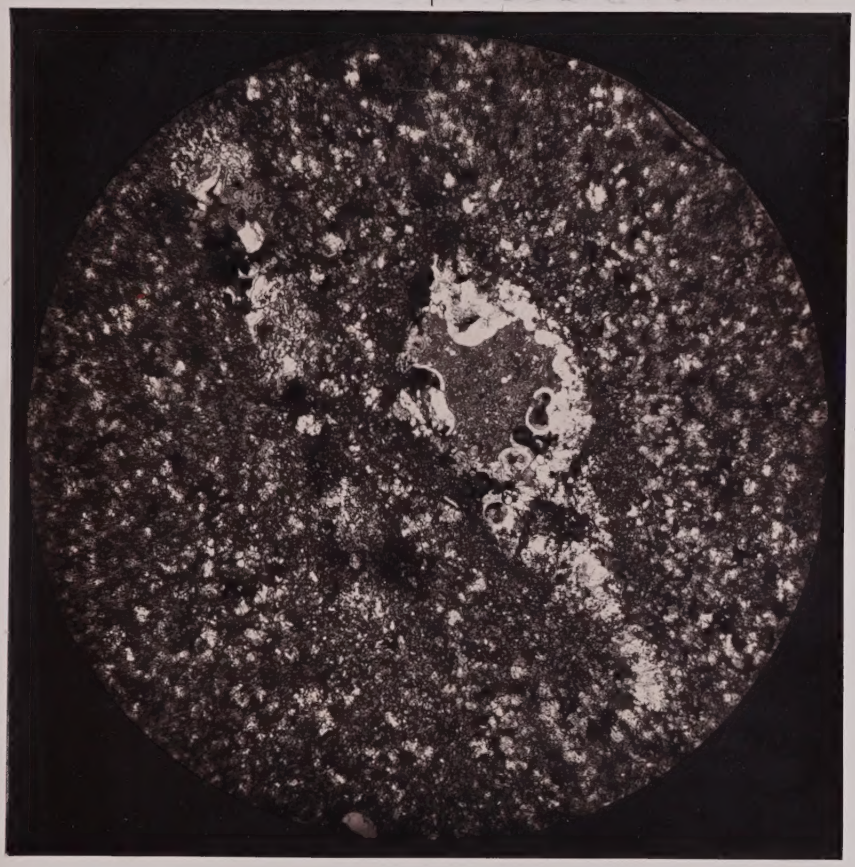
— Journal de Conchyliologie par MM. *Crosse* et *Fischer*, 3e sér., t. XVI ; 1876.

Munier-Chalmas. — Mollusques nouveaux des terrains paléozoïques des environs de Rennes, 102.

S. Brusina. — Description d'espèces nouvelles, provenant des terrains tertiaires de Dalmatie, 109.

Ch. Mayer. — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (suite), 168.

M. de Tribolet. — Note sur le genre *Posidonomya*, et en particulier sur les *P. al-*



Porphyre euritique rubané

Entre les Settons et Montsauche (Nièvre)

AVEC

Quartz globulaire.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1877

Président : M. TOURNOUËR.

Vice-Présidents.

M. SAUVAGE. | M. HÉBERT. | M. Alb. GAUDRY. | M. MICHEL-LÉVY.

Secrétaires.

M. BROCCHI, pour la France.
M. VÉLAIN, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. G. DOLLFUS.
M. DOUVILLÉ.

Trésorier : M. BIOCHE. | *Archiviste :* M. DANGLURE.

Membres du Conseil.

M. COTTEAU.
M. TOMBECK.
M. JANNETTAZ.
M. MALLARD.
M. DE CHANCOURTOIS.
M. DE LAPPARENT.
M. DELAIRE.
M. PELLAT.
M. PARRAN.
M. P. FISCHER.
M. BENOÎT.
M. POMEL.

Commissions.

Bulletin : MM. GAUDRY, DE LAPPARENT, DELAIRE, SAUVAGE, PELLAT.
Mémoires : MM. JANNETTAZ, HÉBERT, GAUDRY.
Comptabilité : MM. DE ROYS, MOREAU, FERRAND DE MISSOL.
Archives : MM. TOURNOUËR, GERVAIS, PELLAT.

Table des articles contenus dans les feuilles 8-10 (1876-1877).

Tombeck. — *Note sur une Faille de la côte Noeulon, à Vouécourt (Haute-Marne)* 114
Th. Ébray. — *Étude des terrains du Bois de la Bâtie près Genève*.... 115
Tardy. — *Quelques mots sur la Stratigraphie de l'époque miocène*. 122
Cotteau. — *Échinides tertiaires des îles Saint-Barthélemy et d'Anguilla*..... 126
De Chancourtois. — *Présentation de nouvelles feuilles de la Carte géologique détaillée de la France* 130
Alf. Desnoyers. — *Note sur un gisement d'Éléphants et d'autres Mammifères fossiles découvert dans le bassin de la Seine, au nord de Paris* 132
De Chancourtois. — *Sur les faits qui rendent probable l'intervention du Cyanogène dans la formation des roches granitoïdes*.... 138
A. Michel-Lévy. — *Note sur divers états globulaires de la Silice* (Pl. II)... 140
Vélain. — *Observations sur la communication précédente*..... 146
H. Coquand. — *Sur l'âge de la* Terebratula janitor..... 148

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* est composée de 14 vol. (1830-1843), qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Le t. VIII	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. IX	10	16
Le t. III	30	40	Les t. X et XI, chacun	5	8
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Les t. XII et XIII, chac.	20	28
Le t. VII	10	16	Le t. XIV	5	8

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 volumes. Son prix est de 400 fr. *pour les Membres*, et de 500 fr. *pour le public*. Pris séparément, les volumes se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I ne se vend pas séparément			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Les t. II, III et IV, chacun	30 fr.	50 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Le t. V	20	40	Le t. XXVIII	5	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXIX	10	30
Le t. XIX	30	50			

Table des XX premiers volumes du Bulletin (2e série) { Prix, pour les Membres : 4 fr. — pour le public 7

La 3e *série* est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I	10 fr.	30 fr.	Le t. III	10 fr.	30 fr.
Le t. II	10	30	Le t. IV	10	30

Le *Bulletin* s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Mémoires. — 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). — La 1re partie du t. I est *épuisée*. — La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément*. — Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. — Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, en cours de publication, 10 vol. in-4° (1844-1875). — Le prix de la collection (moins la 1re partie du t. I *épuisée)* est de 160 fr. pour les Membres, de 300 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII, IX et X se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	2 50
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 3	5	10
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 4	4	8
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 2	6	11	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 2	5	10
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 3	6 50	12

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 2e partie...	5 fr.	8 fr.
Tome I, épuisé.			Tomes III à VIII, chac.	5	8
— II, 1re partie, ne se vend pas séparément.					

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le Trésorier, rue des Grands-Augustins, 7.

Meulan, imprimerie de A. Masson.